

RAHMENRICHTLINIEN GYMNASIUM

TECHNIK

Wahlpflichtfach: Schuljahrgänge 9 - 12



KULTUSMINISTERIUM

RAHMENRICHTLINIEN

GYMNASIUM

(angepasste Fassung gemäß
Achtem Gesetz zur Änderung des Schulgesetzes
des Landes Sachsen-Anhalt vom 27.2.2003)

TECHNIK

Schuljahrgänge 9 - 12

An der Anpassung der Rahmenrichtlinien gemäß Achtem Gesetz zur Änderung des Schulgesetzes haben mitgewirkt:

Prof. Dr. Hartmann, Elke	Halle (fachwissenschaftliche Beraterin)
Jebsen, Jens-Peter	Laucha
Dr. Pommeranz, Hans-Peter	Halle (betreuender Dezernent des LISA)
Wesch, Martin	Magdeburg

Die vorliegenden Rahmenrichtlinien entstanden auf der Grundlage der Rahmenrichtlinien Gymnasium Technik (2000):

Prof. Dr. Hartmann, Elke	Halle (fachwissenschaftliche Beraterin)
Dr. Pommeranz, Hans-Peter	Halle (betreuender Dezernent des LISA)
Rudel, Helmut	Hettstedt
Voigt, Wolfgang	Querfurt
Wesch, Martin	Magdeburg

Verantwortlich für den Inhalt:
Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt

Vorwort

Bildung und Ausbildung sind Voraussetzungen für die Entfaltung der Persönlichkeit eines jeden Menschen wie auch für die Leistungsfähigkeit von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft. Schule ist also kein Selbstzweck, sondern hat die jeweils junge Generation so gründlich und umfassend wie möglich auf ihre persönliche, berufliche und gesellschaftliche Zukunft nach der Schulzeit vorzubereiten. Dazu soll sie alle Schülerinnen und Schüler fördern, wo sie Schwächen haben, und in ihren Stärken fordern. Jede(r) soll die ihr bzw. ihm mögliche Leistung erbringen können und die dafür gebührende Anerkennung erhalten.

Dies gilt grundsätzlich nicht nur für Lerninhalte, sondern für alle Bereiche der persönlichen Entwicklung einschließlich des Sozialverhaltens. Gleichwohl haben gerade Rahmenrichtlinien die Schule als Ort ernsthaften und konzentrierten Lernens zu begreifen und darzustellen. Lernen umfasst dabei über solides Grundwissen hinaus alles, was dazu dient, die Welt in ihren verschiedenen Aspekten und Zusammenhängen besser zu verstehen und sich selbst an sinnvollen Zielen und Aufgaben zu entfalten.

Die Rahmenrichtlinien weisen verbindliche Unterrichtsziele und -inhalte aus. Sie können und sollen jedoch nicht die pädagogische Verantwortung der einzelnen Lehrerin und des einzelnen Lehrers ersetzen:

- Die Vermittlung der verbindlichen Unterrichtsinhalte füllt keineswegs alle Unterrichtsstunden aus. Daneben besteht auch Zeit für frei ausgewählte Themen oder Schwerpunkte. Dies bedeutet nicht zwangsläufig neue oder mehr Unterrichtsinhalte. Weniger kann unter Umständen mehr sein. Entscheidend für eine erfolgreiche Vermittlung von Wissen und Schlüsselkompetenzen ist, dass dem Erwerb elementarer Grundkenntnisse und -fertigkeiten ausreichend Zeit und Raum gewidmet wird. Soweit erforderlich, ist länger daran zu verweilen und regelmäßig darauf zurück zu kommen.
- Rahmenrichtlinien beschreiben nicht alles, was eine gute Schule braucht. Ebenso bedeutsam für die Qualität einer Schule ist die Lern- und Verhaltenskultur, die an ihr herrscht. Eine Atmosphäre, die die Lernfunktion der Schule in den Vordergrund stellt und die Einhaltung von Regeln des Miteinanders beachtet, kann nicht über Vorschriften, sondern nur durch die einzelne Lehrkraft und das Kollegium in enger Zusammenarbeit mit Eltern und Schülern erreicht werden.

Ausdrücklich möchte ich darauf hinweisen, dass es sich bei den hier vorliegenden Rahmenrichtlinien um eine - auf den Rahmenrichtlinien von 2000 basierende - Anpassung an die veränderte Schulgesetzgebung handelt, also noch nicht um eine grundsätzliche Überarbeitung. Kurzfristig mussten Konsequenzen aus den Veränderungen der Einführungsphase jetzt im Schuljahrgang 10 und der Qualifikationsphase in den Schuljahrgängen 11 und 12 gezogen werden. Einige Hinweise von Lehrkräften und Schulleitern konnten bei dieser kurzfristigen Anpassung daher noch nicht berücksichtigt werden.

Die in diesem Heft enthaltenen Rahmenrichtlinien treten am 1. August 2003 in Kraft. Ich bitte alle Lehrerinnen und Lehrer um Hinweise oder Stellungnahmen, damit wir die Rahmenrichtlinien weiter überarbeiten und Verbesserungen einbringen können. Allen, die an der Entstehung dieser veränderten Rahmenrichtlinien mitgewirkt haben, danke ich herzlich.

Ich wünsche allen Lehrerinnen und Lehrern bei der Planung und Gestaltung ihres Unterrichts viel Erfolg und Freude bei der pädagogischen Arbeit.



Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz
Kultusminister

Magdeburg, im Mai 2003

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Aufgaben des Wahlpflichtfaches Technik am Gymnasium 6
2	Ziele und fachdidaktische Konzeption..... 8
3	Zur Arbeit mit den Rahmenrichtlinien..... 18
4	Grundsätze der Unterrichtsgestaltung 19
5	Inhalte..... 23
5.1	Übersichten 23
5.1.1	Fachspezifische Themen im Schuljahrgang 9 und im Schuljahrgang 10 (Einführungsphase) 23
5.1.2	Fachspezifische Themen in den Schuljahrgängen 11/12 (Qualifikations- phase) 24
5.2	Darstellung der Themen im Schuljahrgang 9 und im Schuljahrgang 10 (Einführungsphase) 25
5.3	Darstellung der Themen in den Schuljahrgängen 11/12 (Qualifikations- phase) 45
6	Anhang 64

1 Aufgaben des Wahlpflichtfaches Technik am Gymnasium

Technikentwicklung, -nutzung und -folgen sind die wesentlichen Aspekte der allgemeinen technischen Bildung, mit denen die Schülerinnen und Schüler im Technikunterricht vertraut gemacht werden. Technik durchdringt sowohl den privaten und gesellschaftlichen als auch den zukünftigen beruflichen Lebensbereich der Lernenden, indem sie Technik ge- und verbrauchen, von Technik betroffen sind, Technik variieren und entwickeln. Technik wird in diesem Zusammenhang als soziotechnisches System verstanden. Sie umfasst

- nutzenorientierte, künstliche gegenständliche Sachsysteme,
- menschliche Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen,
- menschliche, zweckorientierte Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden.

Der Technikunterricht hat deshalb die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern die immer komplexer werdende technische Umwelt unter Berücksichtigung des Zusammenhanges Mensch - Natur - Gesellschaft durchschaubar und begreifbar zu machen sowie sie zu befähigen, die Anforderungen technisch geprägter Lebenssituationen im privaten, beruflichen und öffentlichen Bereich sachkompetent und verantwortungsbewusst zu meistern.

Der Erwerb technischer Handlungskompetenz ist eine herausragende Aufgabe des Technikunterrichts. Technische Handlungskompetenz erweist sich in der Konzipierung technischer Prozesse zur Umsetzung der Stoffe, der Energien und der Informationen sowie darüber hinaus in der Realisierung dieser Prozesse in Apparaten, Maschinen und Geräten, in der Handhabung und letztlich auch in der Entsorgung dieser Systeme. Hierbei umschließt Handlungskompetenz auch die Verantwortung für sozialverträgliche Technikgestaltung.

Im Gymnasium hat der Technikunterricht die folgenden im Zusammenhang stehenden Aufgaben zu erfüllen:

- Aneignung von grundlegendem Wissen über ausgewählte technische Gegenstände und Verfahren,
- Erweiterung der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Gebrauch von Technik und zum zweckmäßigen Einsatz von Material und Energie,
- exemplarische Zusammenhänge und Sachverhalte, die Bereiche menschlichen Denkens und Handelns in einer technisierten und industrialisierten Umwelt beeinflussen, technikwissenschaftlich fundiert aufzuklären,
- an technikwissenschaftliche Erkenntnis- und Realisierungsmöglichkeiten heranzuführen,

- zur Reflexion über die Zweckorientierung technischen Denkens und Handelns und über die Beziehungen der Technik zu Individuen, Gesellschaft und Natur anzuregen,
- die besondere Verantwortung des Menschen für die Gestaltung seiner Lebensumwelt durch Technik zu verdeutlichen und verantwortungsbewusste Urteils-, Entscheidungs- und damit Handlungsfähigkeit in Situationen anzubahnen, die durch Technik mitbestimmt sind.

Das Wahlpflichtfach Technik soll an den technischen Interessen und Neigungen der Lernenden anknüpfen und insbesondere den Mädchen den Zugang zur Beschäftigung mit technischen Problemstellungen erschließen sowie bestehende Vorurteile gegenüber der Technik abbauen. Diesem Anliegen muss sowohl die Auswahl der technischen Repräsentanten als auch die Gestaltung des Unterrichts gerecht werden.

In der Qualifikationsphase hat das Wahlpflichtfach Technik darüber hinaus die Aufgaben, durch die Bearbeitung komplexer technischer Aufgabenstellungen und die bewusste Anwendung technischer Denk- und Arbeitsweisen ein vertieftes Wissen und Können in ausgewählten, eingegrenzten technischen Problemfeldern zu vermitteln und studienorientierend zu wirken.

2 Ziele und fachdidaktische Konzeption

Ziele:

Nachstehende Ziele beschreiben das angestrebte qualitative Niveau am Ende des Schuljahres 10 (Einführungsphase).

Sachkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- grundlegende Kenntnisse über die Entwicklung, Planung, Realisierung, Nutzung, Bewertung und Folgeneinschätzung von technischen Gebilden und zu technischen Vorgängen aus der Sicht von Konsumentinnen und Konsumenten, Erwerbstätigen und Wirtschaftsbürgerinnen und Wirtschaftsbürgern erwerben,
- grundlegendes Wissen über Zweck, Funktionsweise und Struktur technischer Systeme erlangen und Fähigkeiten entwickeln, technische Systeme zu analysieren, zu bewerten und auszuwählen,
- Technologien zur Lösung zweck- und finalorientierter technischer Aufgaben- und Problemstellungen anwenden,
- grundlegendes Wissen über Arbeitsgegenstände, deren Struktur, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten erwerben,
- erkennen, dass Technikentwicklung auf Finalität gerichteter Ausnutzung natürlicher Vorgänge unter den bestehenden gesellschaftlichen Verhältnissen beruht und auf Bedürfnisbefriedigung sowie Befriedigung von Interessen des Menschen gerichtet ist,
- wissen, dass die Entwicklung und der Gebrauch von Technik die menschliche Kultur bereichert haben,
- Kenntnisse über Anforderungen an technische Berufe, Tätigkeitsmerkmale und Einsatzgebiete erwerben.

Handlungskompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- grundlegende Fähigkeiten zur Entwicklung, Planung, Realisierung, Nutzung und Bewertung von technischen Gebilden und von technischen Vorgängen erwerben, um als Konsumentin und Konsument, Erwerbstätiger, Wirtschaftsbürgerin und Wirtschaftsbürger begründete Entscheidungen treffen zu können,
- befähigt werden, Vorgänge zu planen und sachgerecht auszuführen sowie unter ökonomischen, ökologischen und sozialen Gesichtspunkten zu werten,
- bei der Nutzung und Anfertigung technischer Dokumentationen ihre Fähigkeit zum richtigen Gebrauch der deutschen Sprache verbunden mit der exakten Verwendung grundlegender Fachbegriffe vervollkommen,
- Fachliteratur, Nachschlagewerke und Wissensspeicher in gedruckter und elektronischer Form zielgerichtet und selbstständig nutzen,
- den Computer als Arbeitsmittel und für technikspezifische Problemstellungen nutzen.

Sozialkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- durch eine aktive Auseinandersetzung mit Technik diese im gesellschaftlichen Kontext bewerten und für Technik aufgeschlossen werden,
- Bereitschaft zur Mitverantwortung sowie Kooperations- und Teamfähigkeit bei der Lösung von technischen Aufgaben und Problemen entwickeln.

Personale Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- eigene Ziele, Interessen und Perspektiven in ihrer technisch geprägten Umgebung und künftigen Arbeitswelt entwickeln,
- eigene Stärken und Grenzen bzgl. technischer Handlungssituationen erkennen,
- eigene Wertvorstellungen und Einstellungen bezogen auf eine menschengerechte und naturverträgliche Gestaltung sowie sozialgerechte Nutzung von Technik entwickeln.

In den Schuljahrgängen 11/12 (Qualifikationsphase) sollen die für das Ende des Schuljahrgangs 10 beschriebenen Ziele durch die Bearbeitung komplexer Problemstellungen aus eingegrenzten technischen Aufgabenfeldern auch bei den Schülerinnen und Schülern auf einem höheren Niveau erreicht werden, die erst seit dem Schuljahrgang 11 am Technikunterricht teilnehmen. Dieses höhere Niveau ist insbesondere gekennzeichnet durch:

- die Komplexität der technischen Problemstellungen,
- den höheren Grad an Selbstständigkeit bei Anwendung technischer Denk- und Arbeitsweisen, z. B. bei der Optimierung und Bewertung technischer Lösungen oder bei der Literaturrecherche,
- die verstärkte Einbeziehung der Mathematik bei der Bearbeitung technischer Aufgabenstellungen,
- die Fähigkeit der Kommunikation und Kooperation mit Personen außerhalb der Schule (Betriebe, Hochschulen).

Die Einführung der Schülerinnen und Schüler in selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten gehört als übergreifendes Lernziel aller Fächer zum Unterricht am Gymnasium. Diese Aufgabe dient der allgemeinen Vorbereitung auf ein Hochschulstudium. Es sind deshalb folgende *fachübergreifende Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken* zu entwickeln.

Nutzung von Fachliteratur, Nachschlagewerken und wissenschaftlichen Zeitschriften

Literaturauswahl

Um eine sinnvolle Literatursuche vornehmen zu können, sollen die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein,

- Informationen zu einem Titel anhand eines Nachschlagewerkes, Inhaltsverzeichnisses oder Vorwortes, anhand von Glossaren, Übersichten, Tabellen, Abbildungen usw. sicher und zeitsparend zu entnehmen,
- mit Bibliothekskatalogen umzugehen,
- Recherchen im Internet zu betreiben.

Literaturzusammenfassung

Als Grundlage für die Verarbeitung von Literatur sollen die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein,

- korrekt zu zitieren,
- Inhaltsangaben in kurzer und prägnanter Form zu erstellen,
- Textzusammenfassungen unter Berücksichtigung der Intentionen der Autorin/des Autors zu erstellen und zum Konspekt (kommentiertes Exzerpt) weiterzuentwickeln.

Mitschreiben von Vorträgen

Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden,

- die Gliederung eines Vortrages zu erkennen,
- Wesentliches auszuwählen und
- eine übersichtlich gestaltete Mitschrift anzufertigen, die Kernaussagen, Begriffe, Definitionen u. Ä. enthält.

Gestalten von Diskussionen

Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden,

- aktiv und konstruktiv an Diskussionen teilzunehmen und den Diskussionsverlauf zu protokollieren,
- Diskussionen inhaltlich und organisatorisch (einschließlich des einzusetzenden Materials) zu planen und ergebnisorientiert zu leiten.

Referieren

Zur mündlichen Darstellung von Ergebnissen selbstständiger Arbeit sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, Referate gezielt vorzubereiten und zu halten. Schwerpunkte dabei sind die Quellenauswahl, die logische Gliederung, die Arbeit mit Stichwortzettel, eine verständliche Vortragsweise sowie die Nutzung von Veranschaulichungen und Illustrationen.

Präsentieren von Arbeitsergebnissen

Insbesondere bei der Vorstellung der Ergebnisse gegenständlicher Arbeit sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, das methodische Vorgehen, den experimentellen Aufbau oder die Konstruktion und Technologie sowie die wesentlichen Ergebnisse in überschaubarer und ansprechender Form als Poster oder Messestand und in einem Kurzvortrag darzustellen.

Schreiben von Fachaufsätzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, die schriftliche Darstellung selbstständig gewonnener Arbeitsergebnisse, zielgerichtet zu planen und nach den Grundanforderungen an wissenschaftliches Arbeiten auszuführen. Schwerpunkte dabei sind die Beschreibung der Problemstellung, der Hypothesenbildung, des Vorgehens bei der Überprüfung der Hypothesen und der kritischen Darstellung der Ergebnisse. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler mit den Grundkonzepten der hermeneutischen und der empirischen Methodik vertraut sein und diese bei der Darstellung beachten.

Fachdidaktische Konzeption

Die fachwissenschaftliche Basis des Faches Technik bildet die Allgemeine Technologie. Sie geht von einem soziotechnischen Verständnis der Technik aus. Ihre Erkenntnisse gewinnt sie aus den Ingenieurwissenschaften, den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, den historischen Wissenschaften sowie den Natur- und Humanwissenschaften. Die Allgemeine Technologie bildet im fachdidaktischen Konzept eine Orientierung für die Auswahl der Themen und der jeweiligen Beispiele, für das Ableiten von Begriffen, Modellen und Strukturen sowie für die prägenden Denk- und Arbeitsweisen.

Ein fachdidaktischer Ansatz wird in dem mehrperspektivischen Modell der Technikdidaktik vertreten. Dieses Modell berücksichtigt auch die Vielfalt der Erkenntnisperspektiven von Technik, die in folgender Übersicht dargestellt sind:

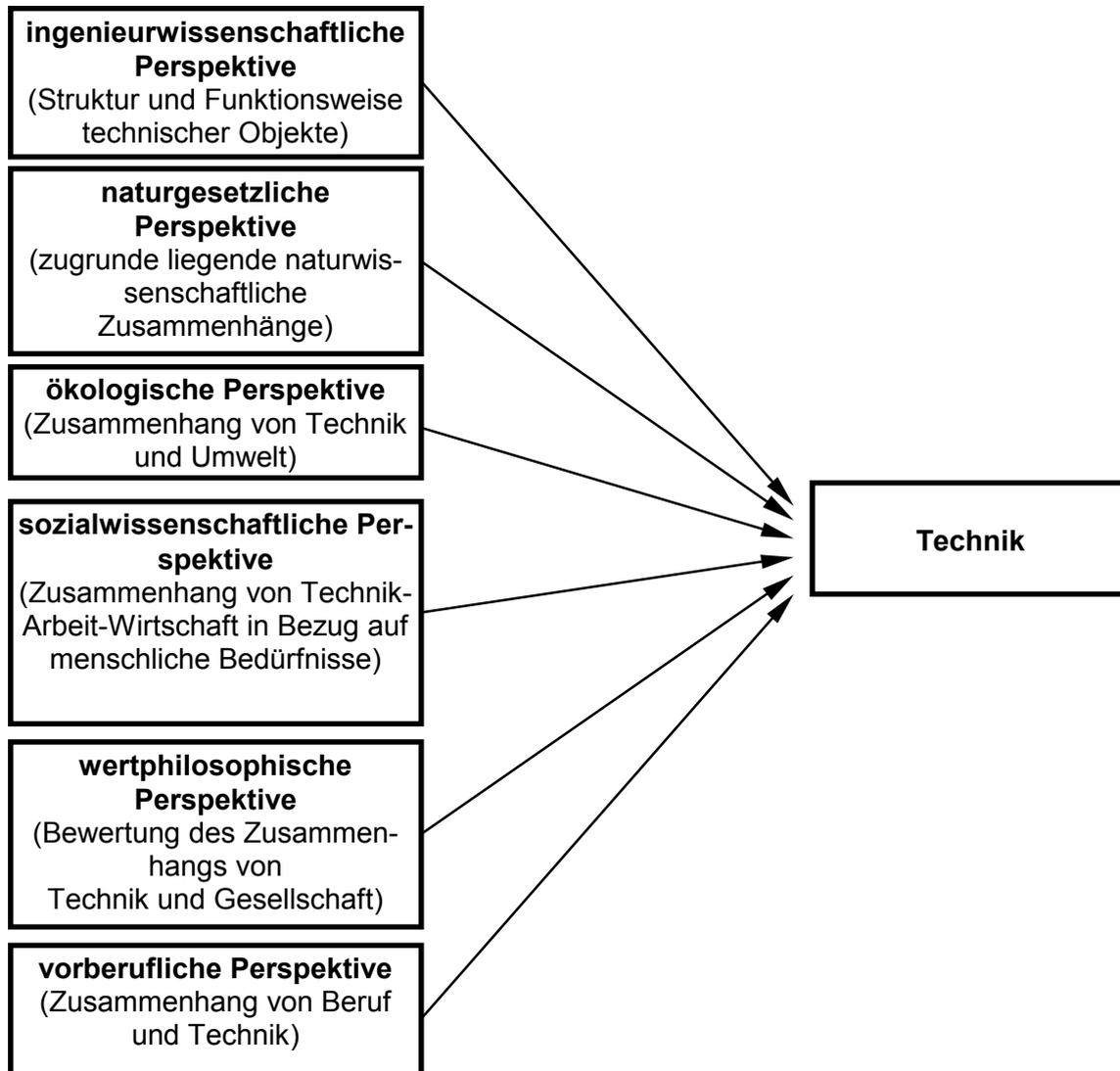


Abbildung 1: Erkenntnisperspektiven von Technik

Darüber hinaus muss dieses Modell aber auch die Verschiedenartigkeit technischer Sachverhalte und ihre Anwendungsbereiche berücksichtigen. Eine Verknüpfung dieser Parameter ermöglicht eine didaktisch begründbare Bestimmung des Lerngegenstandes (siehe Abbildung 2). Dieses Modell liegt den Rahmenrichtlinien zugrunde.

Didaktische Strukturierung der Allgemeinen Technologie			Lebensbereiche		
			privat	beruflich	öffentlich
Denk- und Arbeits- weisen der Technik	⇒ Stoff- Umsatz	Bedingungen und Auswirkungen von Technik			
	Energie- Umsatz				
	Informations- Umsatz				
	↑ Sach- erschließung	↑ Sinn- erschließung	↑ Handlungs- und Erfahrungsfelder <ul style="list-style-type: none"> • Arbeit und Produktion • Ver- und Entsorgung • Information und Kommunikation • Bauen und Wohnen • Transport und Verkehr 		

Abbildung 2: Mehrperspektivisches Modell der Technikdidaktik
(nach Schulte, Hans (Hrsg.): Allgemeine technische Bildung – Technikunterricht. Ernst Klett Schulbuchverlag GmbH, Stuttgart 1991)

Im rechten Teil der Matrix wird die Fülle formulierbarer Themen deutlich, die gleichermaßen den Anspruch, aus dem gegenwärtigen und künftig absehbaren Lebensumfeld des Lernenden abgeleitet zu sein, erfüllen. Für die letztendlich vorgenommene Themenwahl waren auch die gegenwärtige gesellschaftliche Auseinandersetzung um Technik und aktuelle Entwicklungstendenzen bedeutsam.

Der Wissenschaftsbezug des Lerngegenstandes Technik wird im linken Teil der Matrix abgebildet. Die Technikwissenschaften, deren Metatheorie die Allgemeine Technologie ist, definieren sich über die Strukturierung ihres Gegenstandsbereiches (Stoff-, Energie- und Datenumsatz), über ein eigenes Begriffssystem, über spezifische Denk- und Arbeitsweisen (z. B. Konstruieren, Modellieren, Entwerfen, Testen, Optimieren, Montieren, Reparieren), über das Anwenden von Regeln (Normen, Algorithmen), über die Abbildung von Zusammenhängen, Bedingungen und Wirkungen von Technik auf ihre Umwelt (Mensch, Gesellschaft, Natur).

Im Zentrum des Lernens im Technikunterricht steht die Entwicklung und Realisierung einer technischen Lösung unter Beachtung ihres Bedingungsgefüges in der Umwelt. Diesen Prozess mit Lernenden nachzuvollziehen, lässt sie die Wesensmerkmale von Technik begreifen und macht sie mit einer kreativen Problemlösung bekannt.

Der technische Problemlösungsprozess vollzieht sich in folgenden Phasen:

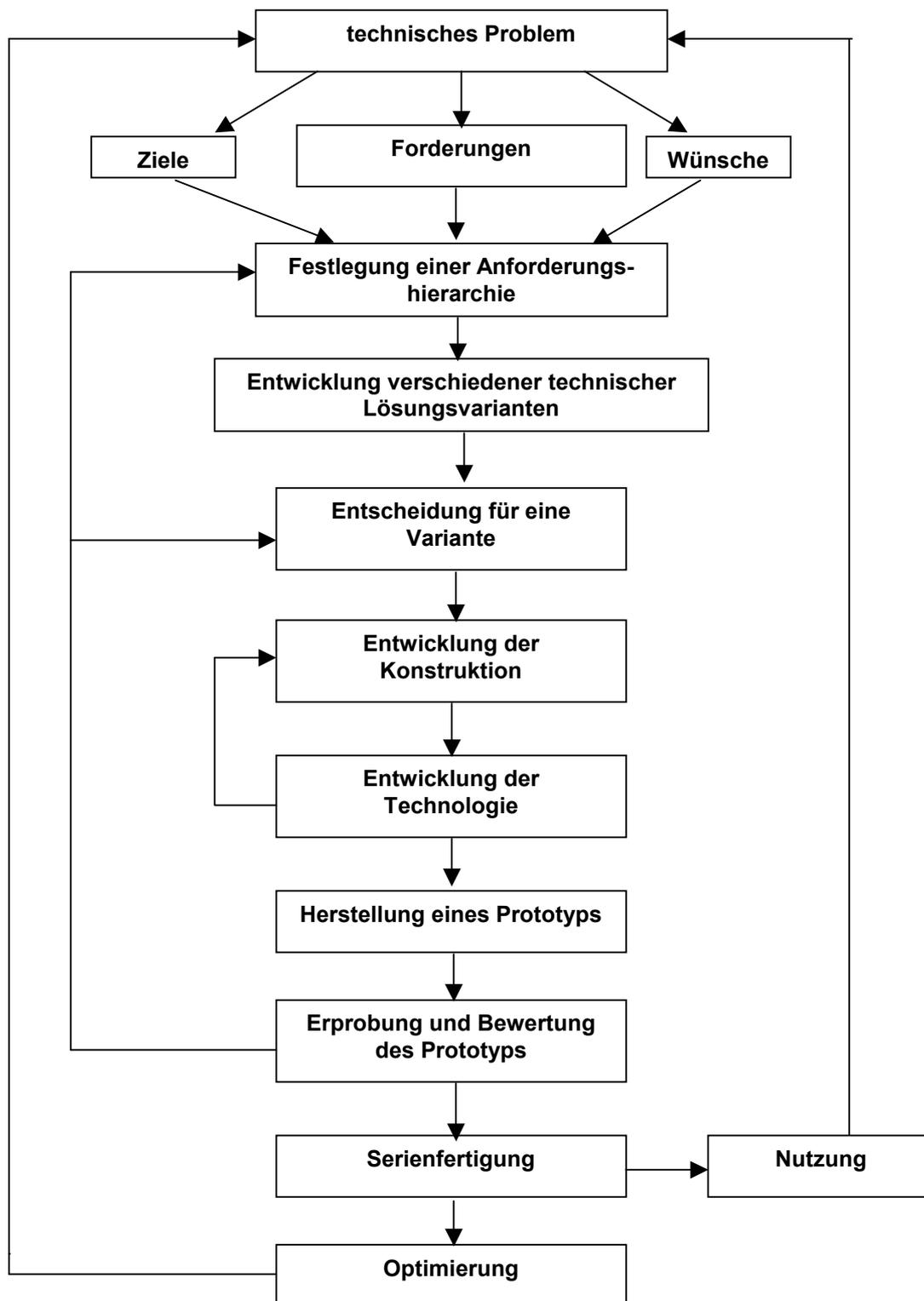


Abbildung 3: Phasen des technischen Problemlösungsprozesses

Innerhalb der verschiedenen Themen sollen die Lernenden den in den genannten Phasen dargestellten Problemlösungsprozess sowohl vollständig als auch in einzelnen Phasen selbst vollziehen bzw. nachvollziehen. Innerhalb dieses aktiv gestalteten Problemlösungsprozesses sollen die Lernenden anhand einer einfachen technischen Lösung das vorausdenkende, kreative Denken mit dem praktischen Tun verbinden. Der eher passive Problemlösungsprozess, in dem schon bestehende technische Lösungen nachvollzogen werden, muss den gesamten Lebenszyklus des Produktes betrachten (z. B. vom Entwurf eines Hauses bis zu seinem Rückbau). In den einzelnen Phasen des Problemlösungsprozesses sind die Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften bewusst zu machen und anzuwenden.

Obwohl der Schwerpunkt des Technikunterrichts darin liegt, technische Probleme durch die Entwicklung, Konstruktion und Realisierung „neuer“ Technik zu lösen, ist bei allen Themen technisches Handeln in seiner ganzen Vielfalt aufzuzeigen:

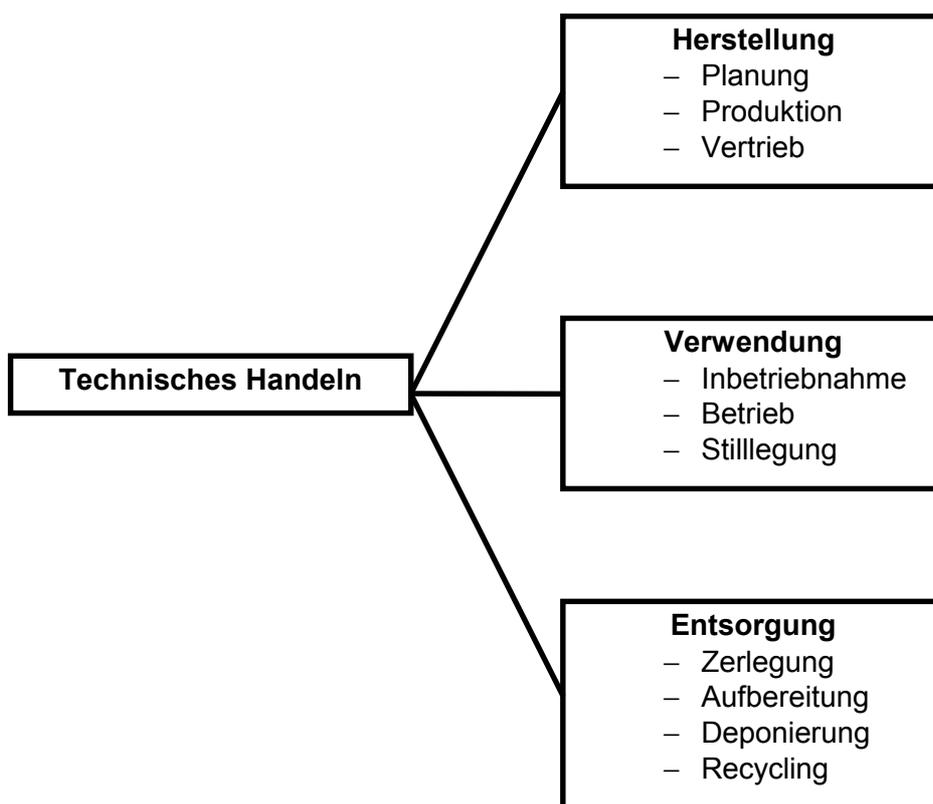


Abbildung 4: Phasen des technischen Handelns

Schwerpunkte in den Schuljahrgängen

Die Themen im Schuljahrgang 9 und im Schuljahrgang 10 (Einführungsphase), vermitteln Grundlagen zum Gegenstand der Technik und seiner Wissenschaften. Aufgrund der Vielfalt des Gegenstandes steht das Lernen am Repräsentanten, nicht aber die vollständige Abbildung der technischen Umwelt im Vordergrund.

Ein Schwerpunkt im Schuljahrgang 9 ist die Entwicklung und Herstellung eines technischen Gebrauchsgegenstandes. Auf die Vorgabe eines bestimmten Gegenstandes kann insofern verzichtet werden, da es hier um das Bewusstmachen der einzelnen Etappen der Herstellung eines Gegenstandes und um die Einführung in technisches Denken und Arbeiten geht. Der Gegenstand ist aus dem Strukturbereich Stoffumsatz auszuwählen.

Zwei Pflichtthemen im Schuljahrgang 10 sind aus den Strukturbereichen Energie- und Informationsumsatz abgeleitet. Sie vermitteln lehrgangsartig Elemente, Strukturen, Funktionen technischer Sachverhalte, Vorgänge und ihre Wirkungen auf die Umwelt. Das dritte Pflichtthema dient der komplexen Betrachtung und Bewertung von Technik und ihrer Wechselwirkungen mit der natürlichen, sozialen und ökonomischen Umwelt.

Die ersten beiden Themen des Schuljahrgangs 11 haben eine Schlüsselfunktion für den nachfolgenden Technikunterricht. In diesen Themen machen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Wesen von Technik und mit den typischen Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften so vertraut, dass sie diese bei der anschließenden Bearbeitung komplexer technischer Problemstellungen anwenden können. Außerdem bieten diese Themen vielfältige Gelegenheiten, durch eingeschobene praktische Übungen (z. B. im Lesen und Anfertigen technischer Dokumentationen oder zum Gebrauch bestimmter Werkzeuge) ein angemessenes Ausgangsniveau zu realisieren. Dies ermöglicht auch den Einstieg in den Techniklehrgang im Schuljahrgang 11.

Beginnend im Schuljahrgang 11 wird für ausgewählte Beispiele der technische Problemlösungsprozess (von der Analyse des Problems und dem Festlegen von Anforderungen an eine mögliche Lösung über die praktische Realisierung der Lösung - wobei das rein Handwerkliche in den Hintergrund treten soll - bis zur Bewertung des Ergebnisses in Bezug zu den gestellten Anforderungen) durchlaufen. Damit soll die typische Arbeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren auf überschaubare Weise verdeutlicht werden. Hierbei soll besonders die Komplexität der Entwicklung und Nutzung von Technik durch das Bedingungsgefüge und seine Auswirkungen hinsichtlich ökonomischer, ökologischer, sozialer, humaner und politischer Aspekte herausgearbeitet werden. Darüber hinaus sollen technische Arbeitsmethoden, wie das Experimentieren, das Modellbilden und das Mathematisieren, vertieft werden.

In den Schuljahrgängen 11/12 (Qualifikationsphase) sollen die Schülerinnen und Schüler einige komplexe technische Problemstellungen aus unterschiedlichen Gebieten der Technik

(Bereich 1: Probleme der Stoffbearbeitung und Energienutzung; Bereich 2: Probleme der Informationsverarbeitung) bearbeiten. Dazu sollen sie sich vertieftes, für das jeweilige Gebiet spezifisches Wissen aneignen und die zu Beginn des Schuljahrgangs 11 erarbeiteten Denk- und Arbeitsweisen übertragen und anwenden. Unabhängig von der Wahl der jeweiligen Problemstellung soll den Schülerinnen und Schülern das gesellschaftliche Spannungsfeld beim Einsatz von Technik bewusst werden und individuelle Wertungen ermöglichen. Ein wesentlicher Beitrag des Technikunterrichts in den Schuljahrgängen 11/12 zur allgemeinen Studierfähigkeit besteht im Vermitteln und Anwenden von heuristischen Methoden (divergierende und konvergierende) im technischen Problemlösungsprozess.

Wenn ein Schülerbetriebspraktikum durchgeführt wird, sollte es genutzt werden, um Schülerinnen und Schülern spezifische Aufgabenstellungen aus dem Fach Technik, wie z. B. Analysieren von Berufsbildern, Technologien, Organisationsformen und Prozessabläufen, zu erteilen.

3 Zur Arbeit mit den Rahmenrichtlinien

Für die Planung des Unterrichts bilden die im Kapitel 2 aufgeführten Ziele den verbindlichen Rahmen.

Für den Schuljahrgang 9 und für den Schuljahrgang 10 (Einführungsphase) sind Pflicht- und Wahlthemen ausgewiesen.

Für diese Schuljahrgänge sind die Pflichtthemen (P), einschließlich der diesen Themen zugeordneten Ziele, verbindlich festgelegt.

Die zu diesen Themen angegebenen Inhalte und die Zeitrichtwerte (ZRW) geben eine Orientierung, mit der das angestrebte Zielniveau erreichbar ist. Diese Inhalte sollen in zwei Dritteln der zur Verfügung stehenden Zeit behandelt werden. Die verbleibenden Unterrichtsstunden können zur Vertiefung der einzelnen Themen, zur Behandlung der angegebenen Wahlthemen (W) oder zur Einbeziehung aktueller Probleme genutzt werden.

Zu Beginn des Schuljahrgangs 11 sind die Themen „Historische Entwicklung der technischen Wissenschaften“ und „Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften“ verbindlich zu behandeln. Darüber hinaus sollen unter Berücksichtigung der Interessen der Schülerinnen und Schüler, der materiell-technischen Bedingungen an der Schule und der Regionalspezifika drei weitere der als Themen ausgewiesenen komplexen technischen Aufgabenstellungen ausgewählt und bearbeitet werden. Dabei sind beide Bereiche zu berücksichtigen. Die zu diesen Themen angegebenen Ziele sind verbindlich. Zur inhaltlichen Unter- setzung werden jeweils drei Varianten angegeben, von denen eine inhaltlich so dargestellt ist, dass die angestrebten Zielvorstellungen erreicht werden können. Die aufgeführten Inhalte dienen dabei wiederum als Orientierung. Unter Berücksichtigung der konkreten pädagogischen Bedingungen an der Schule kann diese Variante durch eine der weiteren angegebenen oder eine eigene ersetzt werden. Dabei sind die Inhalte in analoger Weise zur ausgearbeiteten Variante mit vergleichbarem Anforderungsniveau durch die Lehrkraft selbst festzulegen.

Aus den nichtbehandelten Themen der Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase) können Aufgabenstellungen für besondere Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler abgeleitet werden.

4 Grundsätze der Unterrichtsgestaltung

Didaktische Grundsätze

Der Technikunterricht soll gemäß seinen Aufgaben und Zielen die Schülerinnen und Schüler anregen, sich mit den Inhalten handlungsorientiert und praxisbezogen auseinander zu setzen, wobei vielfältige Unterrichtsmittel (z. B. Originale, Funktionsmodelle, Zeichnungen und Beschreibungen) zu nutzen sind.

Bei der Konkretisierung der Unterrichtsinhalte sollten auch

- regionale Gegebenheiten und Besonderheiten,
- aktuelle Ereignisse und Geschehnisse,
- themen- und fächerübergreifende Inhalte sowie
- die Klassensituation

Berücksichtigung finden.

Es sind Unterrichtsmethoden zu wählen, die es ermöglichen, bei den Schülerinnen und Schülern Kreativität und Selbstständigkeit zu entwickeln und gleichzeitig beim Durchführen geistiger und praktischer Tätigkeiten typische technische Fähigkeiten zu entwickeln und zu vervollkommen. Solche für den Technikunterricht charakteristischen handlungsorientierte Methoden sind:

Die **Demonstration** dient als Lehrerdemonstration, insbesondere zur fach- und sachgerechten Einführung von Arbeitstechniken sowohl in der Fertigungs- als auch in der Montage- und Installationstechnik. Als Schülerdemonstration ist sie u. a. einsetzbar zur Reaktivierung, Festigung und Bewertung von Können.

Die **Konstruktionsaufgabe** dient der Entwicklung des technisch-konstruktiven Denkens unter Beachtung technisch-funktionaler Zusammenhänge. Die Konstruktionsaufgabe sollte stets aus dem näheren Umfeld der Schülerinnen und Schüler gewählt werden bzw. sich an den zu fertigenden Gebrauchsgegenständen orientieren.

Die **Fertigungsaufgabe** zielt besonders auf das Entwickeln praktischer Fähigkeiten beim Herstellen von Gebrauchsgegenständen sowie beim Herstellen elektrischer, mechanischer und elektro-mechanischer Modelle und Gegenstände. Grundvoraussetzung sind technisch-grafische Dokumentationen sowie die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zum Lesen und Arbeiten mit diesen.

Die **Werkaufgabe** (Integration von Konstruktions- und Fertigungsaufgabe) umfasst die Gesamtheit der Produktherstellung, ausgehend vom Zweck oder von der Bedürfnisbefriedigung bis einschließlich der Fertigung. Im Rahmen des Fachunterrichts kann diese Methode als Vorbereitung auf die Projektarbeit eingesetzt werden. Wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit der Wahl für eine Werkaufgabe gegeben, die sie auch anschließend lösen, kann daraus ein fachspezifisches Projekt entstehen.

Die **Produktlinienanalyse** (Analyse und Bilanzierung eines Produktes entlang seines Lebensweges) ist eine Form der ganzheitlichen Betrachtungsweise von Produkten, wobei die Analyse, Synthese- und Bewertungstätigkeit der Schülerinnen und Schüler im Mittelpunkt stehen. Fachübergreifende Inhalte werden hierbei besonders deutlich, da die Zusammenhänge Natur, Gesellschaft, Mensch und Technik in ihren Abhängigkeiten und Verknüpfungen offen gelegt werden.

Neben diesen Methoden sollten **ausgewählte heuristische Methoden** sowohl didaktisch zur Gestaltung des Unterrichts eingesetzt werden als auch, insbesondere in den Schuljahrgängen 11 und 12, den Schülerinnen und Schülern als Methoden des systematischen Erfindens bewusst gemacht und von diesen auch selbstständig genutzt werden.

Die **Ideenkonferenz** dient der Entwicklung und der Bewertung von Ideen zur Lösung eines technischen Problems.

Die **morphologische Tabelle** dient innerhalb des technischen Problemlösungsprozesses der Entwicklung neuer Ideen durch eine übersichtliche Bereitstellung von Assoziationen, welche in einer Tabelle gesammelt, geordnet und in eine systematische Beziehung gebracht werden.

Die **Bewertungsmatrix** dient der Bewertung von Varianten innerhalb verschiedener Phasen des technischen Problemlösungsprozesses oder der Bewertung verschiedener Varianten technischer Objekte.

Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz

Zur Sicherung der Kontinuität des Bildungsprozesses im Technikunterricht wird empfohlen, in Doppelstunden zu unterrichten. Um die Sicherheit der Schülerinnen und Schüler zu gewährleisten, sind ein entsprechend ausgestatteter Unterrichtsraum oder eine Werkstatt zu nutzen (vgl. Anlage). Dabei darf die Gruppenstärke die im entsprechenden Erlass des Kultusministeriums genannte Zahl nicht überschreiten.

Eine aktive Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit technischen Sachverhalten und deren Anwendungen erfordert gewissenhafte und umfassende Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit. Dabei kommen der Arbeitssicherheit und dem Arbeitsschutz beim Umgang mit Werkzeugen, Geräten und Maschinen in Bezug auf unfallfreien Unterricht absolute Priorität zu.

Nachfolgende Aspekte erfordern besondere Berücksichtigung:

- Beachtung der Sicherheitsbestimmungen für die in der Ausführung notwendigen Handlungen,
- Durchsetzung sicherheitsgerechter Handlungsweisen bei der Handhabung von Werkzeugen, Geräten und Maschinen,
- Sicherheitsbestimmungen beim Umgang mit elektrischem Strom unter Beachtung der Sicherheit im Unterricht und im Haushalt,
- Ordnung am Arbeitsplatz und im Unterricht als wesentliche Voraussetzung für unfallfreies Arbeiten.

Die gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften (Unfallverhütungsvorschriften) sind eine wesentliche Grundlage für die Planung des Technikunterrichts.

Öffnung des Technikunterrichts

Die mehrperspektivische Betrachtungsweise im Technikunterricht erfordert die Überschreitung der Grenzen des Technikunterrichts. Dafür bieten sich folgende Ansätze an, die in den Planungshilfen durch Hinweise unterstützt werden:

Arbeiten aus dem Fach heraus

Auf der Basis des Bereichs Technik kann der Blick für übergreifende Zusammenhänge geöffnet werden. Dabei werden die in anderen Fächern erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten aufgegriffen und fachspezifisch genutzt (z. B. Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler aus dem Fach Geographie bzgl. der territorialen Voraussetzungen zur Nutzung regenerativer Energiearten). Es ist sinnvoll, frühzeitig Rücksprache mit den Fachlehrkräften der Fächer zu nehmen, auf die bei bestimmten Inhalten durch einen Pfeil (⇒) hingewiesen wurde.

Fächerverbindender Unterricht

Insbesondere zwischen den Fächern Technik, Mathematik, Physik und Informatik sollte eine Abstimmung erfolgen, die von der gemeinsamen Verwendung wichtiger Begriffe bis zur abgestimmten Behandlung bestimmter Inhalte reicht.

Leistungsbewertung

Eine erfolgreiche Lern- und Verhaltensentwicklung der Schülerinnen und Schüler erfordert die Überprüfung des Verlaufs und der Ergebnisse des Lernprozesses. Deshalb sind im Technikunterricht kontinuierliche Leistungsbewertungen durchzuführen. Dabei sollen mündliche, schriftliche und fachpraktische Leistungen in einem ausgewogenen Verhältnis herangezogen werden. Fachpraktische Leistungen können sein:

- die Anfertigung von Skizzen, Werkstücken und Modellen,
- der Umgang mit Werkzeugen, Mess- und Prüfgeräten, Maschinen,
- das Durchführen eines technischen Experiments,
- der Umgang mit dem Computer.

Dabei könnten folgende Bewertungsinhalte zu Grunde gelegt werden: Arbeitsplanung und -organisation, Beherrschung bestimmter Fertigkeiten, Sicherheitsbewusstsein, Selbstständigkeit, Ausdauer und Qualität des Arbeitsergebnisses.

Die Bewertung, insbesondere in den Schuljahrgängen 11/12 (Qualifikationsphase), orientiert sich an den drei Anforderungsbereichen: Reproduktion, Reorganisation und Transfer, problemlösendes Denken.

Bei der Leistungsermittlung und -bewertung ist der jeweilige Erlass zu berücksichtigen.

5 Inhalte

5.1 Übersichten

5.1.1 Fachspezifische Themen im Schuljahrgang 9 und im Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)

Schuljahrgang 9

Pflichtthemen

ZRW in Std.

Die Welt der Technik	10
Konstruieren, Produzieren, Nutzen und Verwerten	32
Untersuchung einfacher Konstruktionen	10

Wahlthemen

Planen, Gestalten und Erhalten von Bauwerken
Technik im Haushalt

Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)

Pflichtthemen

ZRW in Std.

Bereitstellen, Verteilen, Speichern und Nutzen	18
Steuern und Regeln	24
Bewertung technischer Produkte	10

Wahlthemen

Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnik
Transport- und Verkehrsmittel

5.1.2 Fachspezifische Themen in den Schuljahrgängen 11/12 (Qualifikationsphase)

<i>Themen</i>	ZRW in Std.
Historische Entwicklung der technischen Wissenschaften	8
Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften	18
Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen	

Bereich 1:

Untersuchung eines technischen Gebrauchsgegenstandes
Nutzung regenerativer Energie
Errichtung/Sanierung eines Bauwerks in der Gemeinde
Analyse von Verkehrssystemen

Bereich 2:

Informations- und Kommunikationsmittel in Vergangenheit,
Gegenwart und Zukunft
Automaten – Helfer des Menschen
Technik – sicher und zuverlässig

5.2 Darstellung der Themen im Schuljahrgang 9 und im Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)

Schuljahrgang 9

Thema: Die Welt der Technik (P)

ZRW: 10 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- einen Einblick in das Anliegen und die Inhalte des Technikunterrichts erhalten,
- erkennen, wie unser Leben durch Technik erleichtert und bereichert wird,
- erkennen, dass Technik auch das menschliche Leben und die Umwelt verändert,
- erfahren, dass menschliche Bedürfnisse den Ausgangspunkt und das Ziel der technischen Entwicklung bilden,
- erleben, dass die Entwicklung von Technik fachliches Wissen und Können, aber auch Kreativität, Ausdauer und Teamfähigkeit erfordert,
- ihr Interesse an der Beschäftigung mit Technik vertiefen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Technik im Haushalt Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gebäudetechnik <ul style="list-style-type: none"> • Wasser- und Abwassertechnik • Beleuchtungstechnik • Heiztechnik • Transportsysteme – Technik zur Haushaltsführung <ul style="list-style-type: none"> • Küchentechnik • Gartentechnik • Reinigungstechnik • Heimwerkertechnik – Informationstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Meldeanlagen/Meldetechnik • Heimelektronik – Fahrzeugtechnik <ul style="list-style-type: none"> • Kraftfahrzeugtechnik • muskelkraftbetriebene Fahrzeuge – Medizintechnik 	<ul style="list-style-type: none"> – Vielfalt der Technik aufzeigen – Diskussion zum Problem „Wenn der Strom ausfällt“ – Eingehen auf den Zusammenhang zwischen Funktion – Form – Technologie – historischer Vergleich an ausgewählten Beispielen

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Aufbau und Wirkungsweise eines technischen Gerätes</p> <p>technische Experimente</p> <p>Montageaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines einfachen Gegenstandes aus vorgefertigten Bauelementen <p>Konstruktionsaufgabe</p>	<p>z. B. Bügeleisen, Toaster, Brotschneidemaschine, mechanische Bohrmaschine, Mixer, Föhn, Staubsauger, Fahrrad</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gerät demontieren und einzelnen Baugruppen Funktionen zuordnen (Einheiten der Maschine) – bei elektrischen Geräten sind die Vorleistungen aus Physik zu beachten <p>z. B. Oberflächengüte (Kratzfestigkeit), Zug- und Biegefestigkeit, Reibung (Rutsicherheit)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorgehen bei der Planung, Durchführung und Auswertung von technischen Experimenten bewusst machen <p>z. B. Klapphocker, Briefwaage</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorgabe des Ergebnisses durch technische Zeichnung, Stückliste, Montagehinweise – Einsatz von Baukästen <p>z. B. Konstruktion einer Hebevorrichtung für Lasten; Konstruktion eines Fahrzeuges, das mit mechanisch gespeicherter Energie möglichst weit fährt</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorgabe einer überschaubaren technischen Problemstellung, die aber unterschiedliche Lösungsvarianten zulässt

Lesen und Anfertigen technischer Dokumentationen

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- technische Skizzen und Zeichnungen lesen,
- beim Skizzieren Kenntnisse zur sach- und normgerechten Darstellung erwerben und anwenden,
- lernen, mit Bedienungs- und Bauanleitungen, Aufbau- und Funktionsschemen umzugehen,
- von Berufen mit entsprechenden Tätigkeitsmerkmalen erfahren.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Anwendungsbereiche technischer Skizzen und Zeichnungen</p> <p>Maßeintragungen, Linienarten, Maßstäbe</p> <p>Skizzieren in erforderlichen Ansichten nach DIN</p> <ul style="list-style-type: none"> – Maßeintragungen – Projektionen <p>Lesen von Zeichnungen</p> <p>Anforderungen an technische Dokumentationen zur Gewährleistung der norm-, funktions- und fertigungsgerechten Ausführung</p> <p>Lesen von Tabellen, Piktogrammen, Bauplänen, Bedienungsanleitungen</p>	<p>z. B. Bauzeichnungen, Schaltpläne, Bauanleitungen, Funktionsbeschreibungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – die ausgewählten Beispiele, die skizziert werden, sollten Bezüge zu den nachfolgenden Themen haben <p>z. B. Schnittdarstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eingehen auf den unterschiedlichen Informationsgehalt verschiedener Darstellungen – Nutzung des Computers – Bauanleitungen mit technischen Skizzen für einfache Geräte/Objekte entwerfen

Fertigungsverfahren/Technologie

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Wirkprinzipien ausgewählter Fertigungsverfahren kennen lernen und anwenden,
- Formen und Möglichkeiten einer Fertigung kennen, planen und ausführen,
- Ursachen und Wirkungen technologischer Veränderungen erfassen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
Einteilung, Merkmale und Wirkprinzipien ausgewählter Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten)	<ul style="list-style-type: none">– Fertigungsverfahren an ausgewählten Repräsentanten demonstrieren– analytische und experimentelle Untersuchungen zu Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften– technische Experimente
Ursachen und Wirkungen der Entwicklung eines ausgewählten technologischen Verfahrens	<ul style="list-style-type: none">– Eingehen auf gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Einführung neuer Technologien (z. B. Maschinenstürmerei, Streiks in der Druckindustrie)

Maschinen arbeiten für den Menschen

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- an ausgewählten Beispielen Ursachen, Bedingungen und Folgen des Einsatzes und der Entwicklung von Maschinen erläutern,
- die Einteilung der Maschinen kennen und Beispiele zuordnen,
- den Aufbau und die Funktion von Maschinen als technische Systeme analysieren und bestimmen,
- die Zusammenhänge zwischen ständiger Vervollkommnung der Maschinen und Veränderung der Arbeitsinhalte der Menschen erkennen und bewerten.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
historische Entwicklung von Maschinen	z. B. Antriebsmaschinen <ul style="list-style-type: none"> - die Nutzung der Muskelkraft und ihre Grenzen - Nutzung von Primärenergien (Wind, Wasser) - von der Dampfmaschine zum Elektromobil – Exkursion in ein technisches Museum ⇒ Geschichte: „Aufklärung – Ziel der Vernunft“
Arten von Maschinen/technische Systeme <ul style="list-style-type: none"> – stoffumsetzende – energieumsetzende – informationsumsetzende 	– Beispiele aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler nutzen (z. B. Haushalt)
Aufbau und Funktion von Maschinen <ul style="list-style-type: none"> – Arbeitselemente – Antriebselemente – Übertragungselemente – Steuerungselemente – Stützelemente 	– Analyse von Werkzeugmaschinen und Haushaltsmaschinen unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte
Einsatz von Maschinen in unterschiedlichen Arbeits- und Lebensbereichen	– Erkundung (Hausauftrag)
ökologische, ökonomische, technische und soziale Folgen des Einsatzes von Maschinen	⇒ Geschichte: „Anfänge des modernen Staates im Absolutismus“

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen an einem Beispiel

- einen Überblick über die historische Entwicklung der Möglichkeiten für konstruktive Lösungen erhalten,
- Tragsysteme ihrer Umgebung analysieren und grundlegende Konstruktionsmerkmale erkennen,
- erkennen, dass es konstruktive Lösungen in der lebenden Natur zur Erhöhung der Festigkeit und Stabilität gibt,
- durch Untersuchungen Tragwerke hinsichtlich wesentlicher Belastbarkeiten einordnen und diese bestimmen,
- erkennen, dass es auf Grund unterschiedlicher Gesichtspunkte (wie Kosten, Material, Gestaltung) auch unterschiedliche konstruktive Lösungen für gleiche Aufgaben gibt.

Variante 1: Brücke

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Konstruktionsmerkmale von Brücken</p> <p>Hauptbelastungen von Tragwerken (Zug-, Druck- und Biegekräfte)</p> <p>Veränderungen der Eigenschaften von Baustoffen entsprechend ihrer Form</p> <p>konstruktive Lösungen in der Natur</p> <p>Möglichkeiten konstruktiver Lösungen in Abhängigkeit solcher Kriterien, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Funktion des Tragwerkes – Belastungsart und -größe – Material – Fertigungsaufwand – Ästhetik 	<ul style="list-style-type: none"> – technische Experimente <p>z. B. Profile</p> <ul style="list-style-type: none"> – technische Experimente – Nutzung entsprechender Baukästen <ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung von Naturmaterialien auf Belastung (z. B. Halme, Knochen) <ul style="list-style-type: none"> – Erkundung – Anfertigung von technischen Skizzen oder Modellen

Variante 2: Flugzeug

Variante 3: Turm

Thema: Planen, Gestalten und Erhalten von Bauwerken (W)

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- typische Bauweisen der Region erkunden und beurteilen können,
- Zeichen, Symbole und Sinnbilder des Bauzeichnens kennen und bei der modellhaften Planung von Bauten verwenden können,
- den Zusammenhang von Bauaufgabe und Baustoffauswahl erkennen,
- einen Wohn-, Arbeits- oder Mehrzweckraum mit Einrichtungen entwerfen können,
- nach gegebenen oder entwickelten Bedingungen Bauvorhaben analysieren und bewerten können.

Inhalte	Hinweis zum Unterricht
Neubau und Werterhaltung	– Erkundung, Expertengespräch
Bauen und Umwelt in der Region	– Restaurierung versus Bauen auf der grünen Wiese
umweltgerechtes Bauen – Notwendigkeit (Umwelt, Gesundheit) – Möglichkeiten (energiesparendes Bauen)	– technische Experimente, z. B. zur Wärmedämmung
Grundlagen des Bauzeichnens	z. B. Horizontalschnitt (Grundriss) und Vertikalschnitt; Symbole für Türen, Fenster, Treppen, Installationen, Sinnbilder für Baustoffe, Inneneinrichtung – Nutzung geeigneter Software
Zusammenhang von Bauaufgabe, Baustoffauswahl und Bauweisen	– Anfertigen von Modellen – Besuch von Museen, Erkundung – Beurteilungskriterien könnten sein: Festigkeit, Haltbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Ästhetik

Inhalte	Hinweis zum Unterricht
<p>Versorgung des Hauses mit elektrischer Energie</p> <p>Wärme</p> <ul style="list-style-type: none"> – Heizungsarten – Wärmedämmung <p>Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> – Trinkwasser – Brauchwasser – Abwasser <p>Fertigungsaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bedingungen, wie zu erfüllende Aufgabe, zu beschaffende Baustoffe, notwendige Werkzeuge und Hilfsmittel, Kosten – Schritte der Verarbeitung planen – Grundrisse von Räumen – Anforderungen an Räume – Gestaltungsvarianten – Bauen (real oder im Modell) – Analyse und Bewertung nach Kriterien, wie Zweckmäßigkeit, Kosten, Umweltverträglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – elektrotechnische Schaltungen im Bereich des Haushaltes - technische Experimente, z. B. Ausschaltung, Serienschaltung, Wechselschaltung – Vergleich verschiedener Heizungsarten (Kohle, Gas, Öl, Wärmepumpe, Sonnenkollektoren u. a.) – Vergleich der Heizungsanordnung (z. B. Fußbodenheizung) – Eingehen auf Sanitärtechnik <p>z. B. Geräteschuppen, Kiosk, Einfamilienhaus, Sporthalle</p>

Thema: Technik im Haushalt (W)

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- die historische Entwicklung der Technik und deren Wechselwirkungen mit dem privaten Haushalt an ausgesuchten Beispielen erläutern und die sich daraus ergebenden Veränderungen erkennen,
- ihre Kenntnisse über den Aufbau, die Wirkungsweise und zum sach- und sicherheitsgerechten Umgang mit Haushaltsgeräten vertiefen,
- die Herstellung, die Nutzung und die Verwertung von Haushaltsgeräten bewerten und sachkundige Kaufentscheidungen treffen,
- Gestaltungsmöglichkeiten für ein ausgewähltes Haushaltsgerät entwickeln und realisieren.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Wechselwirkungen zwischen der Entwicklung des Lebensstandards und der Entwicklung der Haustechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> – Veränderungen der Hausarbeit – Veränderungen der Lebensqualität – Veränderungen der sozialen Beziehungen im Haushalt – Veränderungen des Anspruchsniveaus – Veränderungen im Umgang mit Technik 	<ul style="list-style-type: none"> – Befragungen von Großeltern – Auswertung historischer Quellen – an einigen ausgewählten Beispielen (Wäschewaschen, Erzeugung von Raumwärme) Komplexität der Veränderungen verdeutlichen
<p>Wechselwirkungen zwischen der Entwicklung der Technik und der Entwicklung der Haustechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> – technische Innovationen als Voraussetzung für die Entwicklung der Haustechnik 	<p>z. B. Elektromotor, Papin'scher Dampftopf, Auert'scher Glühstrumpf, Edinson'sches Grammophon</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Bedürfnisse der Haushalte initiieren technische Entwicklungen 	<p>z. B. Forderung nach regelbarem Licht führt zur Entwicklung der Glühlampe</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Haustechnik erfordert andere Standards (Sicherheit, Handhabbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Ergonomie) 	<p>z. B. erfordert die Verwendung des elektrischen Lichts im Haushalt die Entwicklung von Schaltern, Fassungen, Sicherungen</p>

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Kriterien für die Bewertung eines technischen Haushaltsgerätes</p> <ul style="list-style-type: none"> – Herstellung <ul style="list-style-type: none"> • verringerter Rohstoffeinsatz • umweltverträgliche Produktion • geringe Transportwege – Nutzung <ul style="list-style-type: none"> • Anschaffungs- und Betriebskosten • geringer Bedarf an Energie, Wasser und Chemikalien • Nutzungsdauer und -häufigkeit • Platz- und Raumbedarf • Bedienfreundlichkeit • Sicherheit und Zuverlässigkeit • Service- und Reparaturfreundlichkeit – Verwertung <ul style="list-style-type: none"> • recyclingfähige Gerätekonstruktion <p>Gestaltung eines technischen Haushaltsgerätes</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gestaltungsvarianten (Form, Material) unter Beachtung des Verwendungszwecks – technische Dokumentation zur Erstellung der ausgewählten Variante – Fertigung der ausgewählten Variante – Erprobung und Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> – an ausgewählten Beispielen (wie Energiesparlampen, Schreibgeräten, Tonträgern, Batterien, Fahrrädern) Bewertung über den Lebenszyklus des Produktes vornehmen – Erläuterung verschiedener Produktlabel (wie Blauer Engel, Blume) – Zukunftswerkstatt „Haushalt der Zukunft“ <p>z. B. Gehäuse für Lampe, Toaster, Mixer</p> <p>z. B. in Form von räumlichen Skizzen, gegenständlichen Modellen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ideenkonferenz – Bewertungsmatrix mit Kriterien, wie Ästhetik, Funktionalität, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit – Nutzung des Computers (CAD-Programme)

Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)

Thema: Bereitstellen, Verteilen, Speichern und Nutzen von Energie (P)

ZRW: 18 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen an einem ausgewählten technischen Objekt

- Vor- und Nachteile ausgewählter Primärenergieträger analysieren und dabei zwischen regenerativen und nicht regenerativen Energien unterscheiden,
- Vor- und Nachteile einzelner Energieträger aus ökologischer, technischer und ökonomischer Sicht werten,
- einzelne Energieumwandlungsprozesse qualitativ und quantitativ beschreiben,
- begründen können, dass jeder Energieumwandlungsprozess von Umwandlungsverlusten begleitet ist,
- den Energiefluss in ausgewählten technischen Systemen erläutern,
- die Notwendigkeit eines sparsamen Umgangs mit Energie erklären und technische Möglichkeiten dazu entwickeln.

Variante 1: Auto/Kleinkrafttrad

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
Energieträger zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges	<ul style="list-style-type: none">– Eingehen auf verschiedene Entwicklungen in der Automobilindustrie, z. B. Elektroantrieb (Batterie, Fotovoltaik), Wasserstoff- und Gasantrieb, Biodieselantrieb– Erkundung am Original, z. B. Besuch einer Kfz-Werkstatt)
Energiefluss in Kraftfahrzeugen <ul style="list-style-type: none">– zum Antrieb– zur Beleuchtung– zur Heizung	
Energieumwandlungsprozesse <ul style="list-style-type: none">– elektrische Energie in Wärme und Licht (Heckscheibenheizung, Beleuchtung)– chemische Energie in mechanische (Verbrennungsmotor)– mechanische Energie in elektrische (Lichtmaschine)– mechanische Energie in Wärme (Getriebe, Bremsen)	<ul style="list-style-type: none">– technische Experimente, z. B.<ul style="list-style-type: none">- Bestimmung von Wirkungsgraden- Umwandlungsprozesse

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Möglichkeiten der Energiespeicherung (Akkumulator, Schwungrad)</p> <p>Möglichkeiten der Energieeinsparung (das „umweltfreundliche“ Kraftfahrzeug)</p> <p>umweltgerechtes Produzieren und Wiederverwerten</p>	<p>technisches Experiment, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladezyklen einer Batterie - Wirkungsgrad eines Schwungrades <p>– Diskussion verschiedener Probleme und Entwicklungen, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3l–Auto - Lambda-Regelung - Klimaanlage - Einfluss der Form des Kraftfahrzeuges - Einfluss des Fahrverhaltens <p>– Produktlinienanalyse</p> <p>– Zusammenhänge zwischen Energie- und Rohstoffverknappung, Lebensstandard, Produktion, Konsum und Recycling</p>

Variante 2: Wohnhaus/Wohnung

Variante 3: Gemeinde

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Steuern und Regeln als Verarbeitung von Informationen verstehen,
- einen Überblick über die Entwicklung der Steuerungs- und Regelungstechnik erhalten,
- Steuer- und Regeleinheiten ihren Aufgaben zuordnen,
- den Informationsfluss in einfachen Signalflussbildern darstellen,
- die Prinzipien der Steuerung und Regelung erklären,
- technische Baugruppen für Soll-Ist-Wertvergleiche entwickeln, bauen und erproben,
- einfache Steuerungen mit dem Computer aus ihrem Lebensumfeld analysieren,
- für ausgewählte Probleme Computersteuerungen modellieren.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Historische Entwicklung der Steuerungs- und Regelungstechnik</p> <p>Steuerung (offene Steuerung)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Wirkungsweise der Steuerung (Steuereinrichtung, Stelleinrichtung, Steuerstrecke) – Wirkungsabläufe bei verschiedenen Steuerungen – Merkmale und Signalfluss – Schaltalgebra – technische Dokumentationen und technologische Daten als Bearbeitungsgrundlage <p>Regelung (geschlossene Steuerung)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Wirkungsweise der Regelung (Messeinrichtung, Regler, Stelleinrichtung, Regelstrecke) – Signalfluss – Soll-Ist-Vergleich 	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionsanalysen z. B. an Bohrmaschine, Verbrennungsmotor z. B. Ampelsteuerung, Dämmerungsschaltung z. B. AND, OR, NAND, NOR – Folien, Zeichnungen von Werkstücken – Tabellenbücher z. B. Füllstandsregelung, Temperaturregelung – technische Experimente an ausgewählten Regelungen

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Regelungsabläufe als zielgerichtete Beeinflussung von technischen Größen mit Hilfe des Computers</p> <ul style="list-style-type: none"> – Messwerterfassung und -verstärkung – Wandlung nichtelektrischer in elektrische Größen – Signalfluss – A/D-Wandler – Soll-Ist-Wert Vergleich – Funktionskontrolle <p>Steuerungen/Regelungen (mit unterschiedlichen Sensoren)</p> <p>Steuerungen und Regelungen als wichtigste Bestandteile von Automatisierungsprozessen (Ausblick)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – einfache Erfassung von physikalischen Größen zur Lösung technischer Abläufe mit Hilfe von Sensoren und eines Interface – Nutzung entsprechender Experimentalbausätze und Baukästen – Eingehen auf Vorteile der Regelung mit dem Computer – Beispiele für Computersteuerungen planen, aufbauen und erproben, z. B. Temperaturregelung eines Raumes, Ampelsteuerung – Eingehen auf Beispiele aus der chemischen Industrie, Energiewirtschaft – Betriebserkundung – Einsatz audiovisueller Unterrichtsmittel

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- verschiedene Sichtweisen der Bewertung technischer Produkte kennen und Gegensätze und Gemeinsamkeiten von Interessengruppen erkennen,
- den unterschiedlichen Komplexitätsgrad der einzelnen Bewertungsmodelle und deren Grenzen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit erkennen,
- an einem Beispiel aus ihrem Erfahrungsfeld ein verbrauchertypisches Bewertungsmodell nachvollziehen und anwenden,
- sich mit den Rahmenbedingungen eines Produkttests auseinandersetzen,
- selbst an einem Produkt die Gebrauchsanleitung auf ihre Verständlichkeit hin überprüfen,
- den Einfluss der Werbung erkennen.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Gründe und Bedeutung der Technikbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> – aus der Sicht der Nutzerin/des Nutzers – aus der Sicht des Herstellers 	<ul style="list-style-type: none"> – die verschiedenen Interessengruppen und deren Sichtweisen und Motivationen zur Herstellung und Vermarktung eines Produktes deutlich machen – Darstellung komplexer Zusammenhänge zwischen verschiedenen Industriezweigen und der Verbraucherin und dem Verbraucher, z. B. <ul style="list-style-type: none"> - Auto: Automobilindustrie, Mineralölindustrie - PVC-Fenster: Kunststoffhersteller, Erdölindustrie, Bauindustrie
<p>Methoden für eine Technikbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tests zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit und Sicherheit – Tests zur Überprüfung der Handhabbarkeit 	<p>z. B. Crash-Test, Windkanaltest, Dauertest</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erkundung in der Testabteilung eines Unternehmens – verschiedene Kriterien herausarbeiten – Testen von Gebrauchsanweisungen
<p>Modelle der Technikbewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bilanzierungsmodelle – Produktlinienanalyse 	<p>z. B. Stoffstrommanagement, Öko-Auditing</p> <p>z. B. Energiesparlampe, Verpackung, Baustoffe</p>

Thema: Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnik (W)

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- die Notwendigkeit eines Informationsaustausches begründen,
- an einfachen Informationssystemen die Grundvoraussetzungen des Informationsaustausches erläutern,
- für ausgewählte Beispiele das vereinfachte Strukturmodell der Datenübertragung anwenden,
- die Erweiterung der Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten des Menschen durch die Verwendung technischer Geräte erläutern,
- Aufbau, Wirkungsweise, Struktur und Funktion ausgewählter technischer Geräte zur Datenaufnahme, -verarbeitung, -speicherung, -übertragung und -wiedergabe beschreiben und erläutern,
- durch den Entwurf und den Bau einfacher Apparate und Maschinen technische Grundprobleme der Datenerfassung und -verarbeitung kennen lernen,
- Konsequenzen der verstärkten Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik werten.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Informationsaustausch</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe: Informationen, Daten, Signale <p>Grundvoraussetzungen des Informationsaustausches</p> <ul style="list-style-type: none"> – intakter Kanal – gemeinsamer Code <p>vereinfachtes Strukturmodell der Datenübertragung Datenquelle, Codierer, Kanal, Decodierer, Empfänger</p>	<p>z. B. Gespräch, Rundfunk, Telefon, Ampel, automatische Schranke</p> <p>z. B. Blindenschrift, Morsealphabet, Geheimschriften, Flügeltelegraph</p> <p>z. B. Schallplatte, compact disc, Telefon, Fernseher</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eingehen auf physiologische, psychologische und soziokulturelle Faktoren der Informationsaufnahme und -verarbeitung

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Überblick über die historische Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik an einem ausgewählten Beispiel</p>	<p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachrichtenwesen - Ton- und Bildaufzeichnung - Telefonanlage (Handvermittlung) - drahtgebundene Telegrafie - Signalanlage - elektromechanisches Fernsehgerät
<p>Aufgabe, prinzipieller Aufbau, Wirkungsweise und Handhabung ausgewählter technischer Geräte zur Datenaufnahme, -verarbeitung, -speicherung, -übertragung und/oder -wiedergabe</p>	<p>z. B.</p> <p>Telefon, Videogerät, Modem, Faxgerät, Scanner, Drucker, CD-Player</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demontage von ausgedienten Geräten - Analyse einzelner Baugruppen, Funktionseinheiten - Einsatz von Funktionsmodellen
<p>Entwurf und Bau einfacher Apparate und Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Funktion und Struktur 	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruktions- und Fertigungsaufgabe <p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Telefonanlage (Handvermittlung) - drahtgebundene Telegrafie - Signalanlage - elektromechanisches Fernsehgerät
<p>Stand und Tendenzen der Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der gegenwärtigen Technik und deren Einfluss auf die Qualität der Kommunikation - Ausblick 	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruktions- und Fertigungsaufgabe <p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequenzbereich beim Telefonieren - Zweidimensionalität der Abbildung beim Fernsehen - Verlust der Farbe beim Faxen
<p>Probleme der Nutzung moderner Informationssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vervielfachung - Veränderung 	<p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - dreidimensionales Fernsehen - Farbfax - Bildtelefon
<p>Veränderungen im Anforderungsbild moderner Arbeitsplätze und Herausbildung neuer Berufe</p>	<p>z. B. Kopierschutz, Urheberrecht</p> <p>z. B. Authentizität, Sicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebserkundung

Thema: Transport- und Verkehrsmittel (W)

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen an einem Beispiel

- Ursachen und Auswirkungen der historischen Entwicklung von Transport- und Verkehrsmitteln erkennen,
- den prinzipiellen Aufbau von Transport- und Verkehrsmitteln kennen,
- die Funktion und die prinzipielle Wirkungsweise einiger technischer Betriebs- und Verkehrsanlagen erläutern,
- erkennen, dass jedes Verkehrs- und Transportmittel ein eigenes Netz erfordert,
- die Wirtschaftlichkeit und ökologische Verträglichkeit des ausgewählten Transport- und Verkehrssystems analysieren, werten und mit anderen vergleichen,
- einen Einblick in bestehende verkehrsrechtliche Bestimmungen erhalten.

Variante 1: Binnenschiff

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
Transport von Gütern und Personen gestern und heute	– regionale Bezüge nutzen, Erkundung
Funktionseinheiten eines Binnenschiffes	– Funktionseinheiten der Maschine wiederholen – Diskussion zur Variation der Einheiten in Abhängigkeit von der Nutzung des Schiffes, z. B. Schlepper, Schüttgutschiff, Passagierschiff – Erkundung (z. B. Museum, Originalanlagen) – Bau von Anschauungs- oder Funktionsmodellen
Betriebs- und Verkehrsanlagen (Wasserstraßen, Hebewerke, Schleusen, Häfen)	
Wirtschaftlichkeit und ökologische Verträglichkeit	– beim Vergleich des Binnenschiffes mit anderen Transportmitteln auch den Systemvergleich anstellen
Verkehrssicherheitsanlagen und -vorschriften (Seezeichen, Belastungsvorschriften)	– Expertengespräch (z. B. Inhaber bzw. Inhaberin eines Bootsführerscheins)

Variante 2: Eisenbahn

Variante 3: Kraftfahrzeug

5.3 Darstellung der Themen in den Schuljahren 11/12 (Qualifikationsphase)

Thema: Die historische Entwicklung der technischen Wissenschaften

ZRW: 8 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- mit grundlegenden Begriffen der Technikwissenschaften vertraut gemacht werden,
- die Herausbildung der Ingenieurberufe und der technischen Wissenschaften verstehen,
- erkennen, dass die Lösung technischer Probleme zunehmend auch die Beachtung ökonomischer, ökologischer, ergonomischer, ästhetischer u. a. Aspekte erfordert,
- mit der Vielfalt technischer Berufe und deren Einsatzgebieten vertraut gemacht werden.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>grundlegende Begriffe der Technikwissenschaften</p> <p>Ursachen und Auswirkungen der historischen Entwicklung von Technik</p>	<ul style="list-style-type: none"> – an konkreten Beispielen Einführung solcher grundlegender Begriffe wie <ul style="list-style-type: none"> - Technik - Technologie - Konstruktion - Fertigung - Anlage - Prozess - Funktion - Struktur - Zweck - Mittel z. B. Nachrichtentechnik, Transporttechnik, Beleuchtungstechnik, Bautechnik – Recherche in Museen, Bibliotheken und im Internet – Erkundungen in der Region: technische Sachzeugen und Denkmale – Anfertigung von Dokumentationen

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>historische Entwicklung von Lösungen für ein ausgewähltes technisches Problem</p> <p>Herausbildung und Veränderung technischer Berufe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Künstleringenieurin/Künstleringenieur und experimentierende Handwerksmeisterin/Handwerksmeister – wissenschaftliche Gesellschaften und Akademien – technische Hochschulen – Industrieforschung – Einsatzvielfalt der Ingenieurin/des Ingenieurs 	<p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übertragung von Nachrichten - Beleuchtung von Räumen - Überquerung von Flüssen - Transport von Gütern - Werkstoffe für Lebensmittelbehältnisse - Hinweis auf Patent und Patentrecht - Interpretation historischer technischer Dokumentationen - Nutzung vielfältiger Anschauungsmittel wie Funktionsmodelle, technische Denkmale <p>z. B. Leonardo da Vinci, Peter Henlein, Johann Gutenberg</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verdienste von Siemens u. a. – Betriebserkundung, Besuch einer Hochschule/Universität

Thema: Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften

ZRW: 18 Std.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen Methoden und Verfahren kennen lernen und anwenden, um

- ein technisches Problem zu erfassen, zu analysieren und Anforderungen an eine mögliche Lösung abzuleiten,
- Lösungsvorschläge für das technische Problem zu entwickeln und zu bewerten,
- zur Realisierung der favorisierten Lösungsvariante eine geeignete Konstruktion und Technologie zu entwickeln und zu dokumentieren,
- die realisierte Lösung zu erproben und zu bewerten.

Variante 1: Erstellung eines Sitzmöbels zur Nutzung der Turnhalle als Aula

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
Analyse des Problems <ul style="list-style-type: none">– Erfassung der konkreten Rahmenbedingungen	z. B. Größe der Halle, maximale Personenanzahl, Art der vorgesehenen Nutzung <ul style="list-style-type: none">– Erkundung vor Ort– Expertenbefragung
Aufstellen von Anforderungen an mögliche Lösung <ul style="list-style-type: none">– Formulieren von abgestuften Anforderungen (Bedingungen, Wünsche)	z. B. Stapelbarkeit, Verkettbarkeit, ergonomische Eigenschaften, strapazierfähig, preiswert, Umweltverträglichkeit
<ul style="list-style-type: none">– Wichtung dieser Anforderungen	z. B. maximale Kosten pro Stuhl, minimale und maximale Stapelhöhe, Verbrauch an Rohstoffen und Energie, Wartungsaufwand

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Entwickeln und Bewerten der Lösungsvorschläge</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verfahren (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> • Ideenkonferenz • morphologische Tabelle • Bewertungsmatrix – Untersuchung von problemimmanenten Zusammenhängen wie <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchung - Material • Belastung - Materialstärke • Funktion - Größe, Gestalt – Darstellen und Bewerten von Lösungsvorschlägen <p>Erarbeiten einer Konstruktion und einer Technologie für die ausgewählte Lösung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verfeinern des Entwurfs für die ausgewählte Lösung – Anwenden mathematischer Modelle zur Dimensionierung des Materials – Berücksichtigen der Einflüsse der Randbedingungen (ökonomisch, ökologisch, ergonomisch, ästhetisch, juristisch) – Beachten der Fertigung – Darstellen der Lösung (technische Dokumentation) – Darstellung des Verfahrens zur Realisierung des Gegenstandes (Technologie und Ablaufplanung) 	<ul style="list-style-type: none"> – Die explizite Vermittlung heuristischer Verfahren kann in dieser Phase erfolgen sowie eingeübt werden. Diese Verfahren sollten bei der Bearbeitung der komplexen Aufgabenstellungen selbstständig angewendet werden. – Der hier notwendige Optimierungsprozess, der unter Umständen auch Kompromisse hinsichtlich der Anforderungen erfordert, soll für die Schülerinnen und Schüler bewusst und transparent gestaltet werden. – Einbeziehung von technischen Experimenten und Nutzung verschiedener Informationsquellen z. B. Schemata oder Skizzen, Modelle – Präsentationstechniken üben – Entscheiden für eine Variante – Bewertungsmatrix entsprechend der aufgestellten Kriterien – Der hier notwendige Optimierungsprozess, der unter Umständen auch Kompromisse hinsichtlich der Anforderungen erfordert, soll für die Schülerinnen und Schüler bewusst und transparent gestaltet werden. – Einsatz von Tabellenbüchern – Vorstellungen von Gestaltungsvarianten (z. B. Behandlung der Oberfläche) vor Schulöffentlichkeit – Nutzung des Computers – Die Fertigungsvariante ist den regionalen Bedingungen anzupassen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> a) Halbzeuge werden erworben, nachbearbeitet und montiert, b) reine Montage, c) Fremdfertigung.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Fertigen eines Prototyps</p> <p>Bewerten des Prototyps entsprechend der aufgestellten Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Test – Befragung – Darstellen des Bewertungsergebnisses und eventuell Ableiten von Änderungen 	<ul style="list-style-type: none"> – <u>Der zeitliche Rahmen für diese Phase sollte entsprechend der Zielstellung nicht zu umfangreich gewählt werden.</u> z. B. Belastung, Stapelbarkeit (Sicherheit), Verkettbarkeit (Handhabung), Sitzprobe – Einbeziehung von weiteren Schülerinnen und Schülern der Schule – Präsentation der Ergebnisse

Variante 2: Optimale Beleuchtung des Kunstunterrichtsraumes

Variante 3: Umrüstung (zeitlich befristet) eines Klassenraumes für Tonaufnahmen

Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen:

Bereich 1

Thema: Untersuchung eines technischen Gebrauchsgegenstandes

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- ein technisches System in Teilsysteme aufgliedern sowie deren Aufgaben und Wirkprinzipien analysieren,
- für Teilsysteme alternative technische Varianten erkunden, entwickeln, erproben und bewerten,
- ihre Kenntnisse über Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften von Materialien erweitern,
- mathematische Modelle zur Bestimmung einzelner technischer Parameter (z. B. Materialstärke, Belastungen, Reibung) anwenden,
- Kriterien für eine Bewertung des Gesamtsystems entwickeln und anwenden.

Variante 1: Das optimale Fahrrad der Zukunft

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
das Fahrrad in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft	<ul style="list-style-type: none">– Auswertung historischer Quellen– Besuch Verkehrsmuseum
Elemente des Fahrrades - Aufgaben, Wirkprinzipien, Varianten und gesetzliche Bestimmungen <ul style="list-style-type: none">– Rahmen– Räder– Lenker– Beleuchtung– Bremsen– Gangschaltung	<ul style="list-style-type: none">– Aufstellen einer morphologischen Tabelle (Nutzung vielfältiger gedruckter und elektronischer Informationsquellen)– Bewertung einzelner Varianten ausgewählter Elemente, z. B. in einer Bewertungsmatrix unter Einbeziehung von Expertenbefragungen und technischen Experimenten– Erkundung von Testverfahren (z. B. TÜV)– Eingehen auf Ursachen für Neu- und Weiterentwicklungen
Entwicklung einer neuen oder verbesserten Variante für ein ausgewähltes Element <ul style="list-style-type: none">– technische Dokumentation (Konstruktion/Technologie)	<p>z. B.</p> <ul style="list-style-type: none">– Standlicht, Hilfsantrieb, Rückgewinnung der Bremsenergie– Ideenkonferenz oder Delphi-Methode– Nutzung des Computers

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<ul style="list-style-type: none"> – technische Experimente – Realisierung eines Prototyps – Funktionstest <p>Bewertung von Fahrrädern</p> <p>das Fahrrad im Straßenverkehr- Bedingungen, Probleme und Tendenzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Tabellen und Nachschlagewerken – Bewertung unter technischen, ökonomischen, ökologischen und ergonomischen Gesichtspunkten – Auswertung vorhandener Bewertungen (z. B. Stiftung Warentest) – Produktlinienanalyse – Analyse der regionalen Verkehrssituation (z. B. Radwegenetz) – Befragung nach Nutzung und Akzeptanz des Fahrrades – Erkundung technischer Entwicklungen (z. B. Induktionsschleifen in Radwegen)

Variante 2: Die transportable Unterkunft

Variante 3: Das variabel nutzbare Möbelstück

Thema: Nutzung regenerativer Energie

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- den gesellschaftlichen Konflikt um die Erzeugung und Verwendung von Energie analysieren,
- die Notwendigkeit der Nutzung regenerativer Energien begründen,
- verschiedene regenerative Energiequellen und deren Nutzung erläutern,
- technische Varianten für die Nutzung einer regenerativen Energiequelle bewerten,
- eine spezielle Variante zur Nutzung regenerativer Energie entwickeln, bauen und erproben,
- ausgewählte Experimente und mathematische Modelle zur Dimensionierung und Gestaltung der zu bauenden Variante nutzen,
- Akzeptanzprobleme bei der Nutzung regenerativer Energiequellen kennen und beurteilen.

Variante 1: Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
Nutzung der Windenergie in Vergangenheit und Gegenwart <ul style="list-style-type: none">– zum Antrieb von Schiffen– zum Antrieb von Maschinen– zur Stromerzeugung	<ul style="list-style-type: none">– Einsatz historischer Quellen– Nutzung regionaler Bezüge– Herausarbeiten verschiedener konstruktiver Lösungen, z. B. zur<ul style="list-style-type: none">- Erhöhung des Wirkungsgrades- Ausnutzung verschiedener Windrichtungen- zur Vermeidung der Zerstörung bei hohen Windgeschwindigkeiten
Die Vielfalt der Windräder <ul style="list-style-type: none">– Bauformen des Rotors– Standortfaktoren– maximale Leistung– Arbeitsverhalten– Einsatzmöglichkeiten– Gestehungskosten	<ul style="list-style-type: none">– Expertenbefragung– Besichtigung einer Windkraftanlage– Auswertung gedruckter und elektronischer Informationsquellen– Information über entsprechende Firmen in Deutschland– internationaler Vergleich über den Einsatz von Windrädern

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Entwicklung, Bau und Erprobung einer Windkraftanlage Untersuchung einzelner Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Flügel – Mast – Generator – Akkumulator <p>Windräder in der Diskussion (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lärm – Elektromog – Diskoeffekt – Auswirkungen auf Vogelwelt – Beeinträchtigung des Flugverkehrs – Veränderungen der lokalen Windverhältnisse – Veränderungen des Landschaftsbildes 	<ul style="list-style-type: none"> – Ideenkonferenz, morphologische Tabelle, Bewertungsmatrix – Bau von Modellen und Test im Windkanal – Berechnungen des maximalen Wirkungsgrades und Vergleich mit Test – statische Berechnungen, Berücksichtigung der Windverhältnisse in unterschiedlichen Höhen – technische Experimente – Auswertung von gedruckten und elektronischen Informationsquellen – Umfrage in der Bevölkerung – Begleitung eines Genehmigungsverfahrens

Variante 2: Nutzung der Sonnenenergie zur Erwärmung von Brauchwasser

Variante 3: Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu Heizungszwecken

Thema: Errichtung/Sanierung eines Bauwerks in der Gemeinde

Bemerkung:

Es sollte die Errichtung/Sanierung eines öffentlichen Bauwerks ausgewählt werden, damit die Möglichkeit besteht, Einblick in die Bauunterlagen zu erhalten und am Entscheidungsprozess (zumindest passiv) teilzunehmen.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- einen Einblick in wesentliche baurechtliche Bestimmungen erhalten,
- Arten der Bauplanung und Bauausführung sowie damit im Zusammenhang stehende Tätigkeiten und Berufe kennen lernen,
- unterschiedlichen Planungsunterlagen Informationen entnehmen,
- für ein spezielles bautechnisches Problem Realisierungsvarianten unter Nutzung von Informationsquellen und experimentellen Untersuchungen entwickeln und bewerten,
- für das Bauwerk oder zu bebauende Gelände Gestaltungsvarianten unter Berücksichtigung bestimmter Vorgaben erarbeiten, darstellen und bewerten,
- einen Einblick in den Baubetrieb erhalten,
- erkennen, warum ein Bauwerk innerhalb der einzelnen Phasen der Bauplanung und des Genehmigungsverfahrens Veränderungen unterliegt und welche Möglichkeiten Bürgerinnen und Bürger haben, Einfluss auf diesen Prozess zu nehmen.

Variante 1: Mehrzweckhalle

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
baurechtliche Bestimmungen durch <ul style="list-style-type: none">– Bund (Baugesetzbuch, Umweltschutzordnung)– Land (Denkmalschutzgesetz, Straßenbauordnung)– Gemeinde (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan)	<ul style="list-style-type: none">– Schwerpunkt sollte das Finden geeigneter Informationsquellen sein, die Erschließung sollte sich auf die notwendigen Informationen bzgl. des gewählten Bauwerks beschränken.– Informationsentnahme aus verschiedenen Plänen
bautechnische Bestimmungen <ul style="list-style-type: none">– technische Vorschriften, Ausführungsverordnungen, Richtlinien– DIN-Normen, Verdingungsordnungen– Merkblätter, Hinweise, Prüfzeugnisse	<ul style="list-style-type: none">– Diese bautechnischen Bestimmungen sollten im Zusammenhang mit dem konkret zu untersuchenden bautechnischen Problem erschlossen werden.

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Arten der Bauplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hochbauplanung – Ingenieurbauplanung – Tief-, Straßen- und Landschaftsbauplanung – Fachplanung <p>Geländevermessung (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Längenvermessung im ebenen und geneigten Gelände – Höhenvermessung – Aufnahme von Längs- und Querprofilen <p>Gestaltung des Baukörpers und des Außengeländes unter Berücksichtigung solcher Aspekte, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Form und Funktion – Gestaltung und Material – Anpassung und Modernes – Einbindung des Gebäudes – Zuwegung, Verkehrsanbindung – Parkplätze – Grünflächen und Ausgleichsmaßnahmen – Einfluss der Bürgerinnen und Bürger <p>Untersuchung eines ausgewählten technischen Problems (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dachkonstruktionen <ul style="list-style-type: none"> • Dachkonstruktionen in der Geschichte • konstruktive Lösungen in der Gegenwart – Wärmeschutz <ul style="list-style-type: none"> • gesetzliche Vorgaben, Materialien, konstruktive Maßnahmen – Schallschutz <ul style="list-style-type: none"> • gesetzliche Vorgaben, Materialien, konstruktive Maßnahmen <p>Baubetrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ablaufplanung – Baustelleneinrichtung – Sicherheitstechnik/Gerüste – Fördergeräte 	<p>z. B. technische Gebäudeausrüstung (Heizung, Sanitäranlagen, Elektroinstallation, Sicherheits- und Alarmtechnik)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vermessungsübung mit unterschiedlicher Technik – Baustile in der Geschichte – Ideenkonferenz – Anfertigen von Skizzen und gegenständlichen Modellen – Nutzung des PC – Bewertung der Ergebnisse nach vorgegebenen Bedingungen – Auswerten von Quellen hinsichtlich rechtlicher Bestimmungen – statische Berechnungen und technische Experimente an Modellen – Nutzung von Tabellen- und Formelbüchern – Anfertigen einer technischen Dokumentation – experimentelle Untersuchungen – Vergleich verschiedener Varianten nach Kriterien wie Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit, Gesundheitsverträglichkeit – Expertengespräche – Erstellen einer fiktiven Planung und Vergleich mit realer Planung – statische Anforderungen an Gerüste

Variante 2: Spielplatz/Sportplatz

Variante 3: Straße/Brücke

Thema: Analyse von Verkehrssystemen

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Ursachen und Wirkungen der Entwicklung ausgewählter technischer Systeme zum Transport von Stoff, Energie, Information und Personen erläutern,
- technische Mittel und Verfahren zum Transport von Stoff, Energie, Information und Personen erläutern und bewerten,
- die Wirtschaftlichkeit und ökologische Verträglichkeit dieser Mittel und Verfahren analysieren, bewerten und mit anderen vergleichen,
- Verkehrssysteme einer Region oder überregionale Verkehrsknotenpunkte analysieren und bewerten,
- die Vernetzung von Verkehrsmitteln als immanenten Bestandteil von Verkehrssystemen erkennen,
- die Verknüpfung der Mittel und Verfahren zum Transport von Gütern und Personen mit informations- und kommunikationstechnischen Komponenten erkennen und analysieren,
- Verfahren zur Datenerfassung, zur Analyse, zur Modellierung und zur Prognose von Verkehrsströmen kennen lernen und anwenden,
- eine technische Anlage zur Regelung von Verkehrsströmen entwickeln, bauen und erproben.

Variante 1: Regionale Verkehrssysteme

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
historische Entwicklung des Verkehrs in der Region <ul style="list-style-type: none">– Verkehrsmittel– Verkehrswege – Verkehrseinrichtungen – Verkehrsverhalten	<ul style="list-style-type: none">– Erkundung in Heimatmuseen, Archiven– Analyse historischer Karten und Ansichten (z. B. Straßen, Brücken, Bahnhof) – z. B. Tankstellen, Leiteinrichtungen, Ampeln, Schranken – Untersuchung der Veränderungen der Entfernung Arbeitsort - Wohnort, des Einkaufs- und Freizeitverhaltens

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Verkehrssituation in der Region</p> <ul style="list-style-type: none"> – Öffentlicher Personennahverkehr (Verkehrsmittel, Vernetzung, Angebot, Akzeptanz) – Individualverkehr (Fußgänger, Fahrrad, Auto) – Güterverkehr <ul style="list-style-type: none"> • Ziel- und Quellverkehr • Durchgangsverkehr – überregionaler Verkehr – Konfliktfelder und Lösungsansätze <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Umwelt • Beeinflussung der Lebensqualität • Umgestaltung der Gemeinde unter Berücksichtigung verschiedener Interessen <p>Verkehrsströme</p> <ul style="list-style-type: none"> – Geräte und Verfahren zur Erfassung <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzbedingungen • Entwicklung neuer oder Verbesserung vorhandener Geräte und Verfahren – Verfahren zur Analyse, Modellbildung und zur Prognose <p>Straßen und Kreuzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Straßennetze und Einteilung der Straßen • gesetzliche Vorschriften für Straßen (Breite, Kurvenradius, Neigung, Querschnitt, Entwässerung, Lärmschutz) • Kreuzungen (Ampelkreuzung, Kreisverkehr) – Entwicklung, Bau und Erprobung einer Ampelanlage 	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse der gegenwärtigen Situation – (Berücksichtigung der ökonomischen Struktur von Verkehrsunternehmen) – Befragung – Erarbeiten einer angemessenen Dimensionierung – vergleichende Analyse der Ökobilanzen verschiedener Verkehrsmittel – Nutzung der regionalen und kommunalen Pläne und Untersuchungen, wie Flächennutzungsplan, Verkehrsentwicklungsplan, Wohnfelduntersuchung, Lärmprognoseplan – Durchführung von Messungen (z. B. Staub, Lärm) – Erarbeitung von Vorschlägen zur Verbesserung der Situation (z. B. Fahrradwegenetz, Gestaltung von Wartehäuschen, Verringerung von Gefahrenzonen) – Vergleich verschiedener Geräte und Verfahren nach Kriterien, wie Handhabung, Kosten und Genauigkeit – Nutzung geeigneter Software – Diskussion der Zuverlässigkeit von Verkehrsprognosen ⇒ Mathematik: „Einführung in die beurteilende Statistik“ – Analyse und Bewertung verschiedener technischer Lösungen unter Kriterien wie Durchflussmenge, Rückstau, Kosten, Platzbedarf – Optimieren der Länge der einzelnen Phasen für mehrspurige Straßen – Vergleich mit realisierten Lösungen – Beeinflussung der Phasen z. B. mit Induktionsschleifen

Variante 2: Logistik und Verkehrsknotenpunkte

Variante 3: Telematik

Bereich 2

Thema: Informations- und Kommunikationstechnik in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Wechselwirkungen zwischen der gesellschaftlichen Entwicklung und der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik erläutern,
- Voraussetzungen für den Informationsaustausch und dessen Grundstruktur kennen und auf ausgewählte Beispiele anwenden,
- ein technisches System zur Informationsübertragung entwickeln, bauen und erproben,
- technische Varianten der Übertragung von Informationen vergleichen,
- verschiedene Möglichkeiten der Nutzung ausgewählter Informations- und Kommunikationsmittel verstehen und anwenden,
- wissen, dass durch die Betreibung von Informations- und Kommunikationstechnik auch Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit möglich sind, und sich mit entsprechenden gesetzlichen Regelungen auseinandersetzen,
- gegenwärtige und perspektivische gesellschaftliche Wirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik bewerten.

Variante 1: Übertragung von Gesprächen (Telefonie)

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
wesentliche Etappen der Entwicklung der Telefonie <ul style="list-style-type: none">– Mikrofon, Fernhörer (Typen von Wandlern)– Wähltechnik<ul style="list-style-type: none">• Fingerlochscheibe• Tastenwahltelefon– Vermittlungstechnik<ul style="list-style-type: none">• Handvermittlung• Hubdrehwähler• Edelmetall-Motordrehwähler• Koordinatenschalter	<ul style="list-style-type: none">– Eingehen auf wesentliche Innovationen und ausgewählte technische Grundlagen– Experimente zur optimalen Hörerform (Vermeidung von Rückkopplung) – Vergleich Handy – Erkundung

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<ul style="list-style-type: none"> – Übertragungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Leitungsarten und Eigenschaften (Kupfer und Glasfaser) • Dämpfung/Verstärkung – Mehrfachausnutzung von Leitungen (Multiplextechniken) – Funk (Umsetzer, Satelliten) <p>Entwicklung, Bau und Erprobung eines Systems zur Übertragung von Sprache</p> <p>digitale Nachrichtenübertragung (Überblick)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung eines digitalisierten Fernmeldenetzes – Dienste (z. B. Fernsprechen, Datenübertragung, Telefax, Telex, Bilddienste, Fernwirken) <p>Entwicklung, Installation und Erprobung eines Telekommunikationsnetzes</p> <p>Mobilfunk in der Diskussion</p> <ul style="list-style-type: none"> – technische Grundlagen der Informationsübertragung – technische Varianten (z. B. Handy, Quix) – gesetzliche Vorschriften zum Betrieb (internationaler Vergleich) – Handyortung <p>gesellschaftliche Wirkungen von Informations- und Kommunikationstechnik (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Globalisierung der Arbeitsorganisation – Veränderung der Arbeitsbedingungen – Entstehung neuer Berufe – ökologische Folgen – Recht auf informationelle Selbstbestimmung – Teilhabe an bedeutsamen Informationsquellen – Nutzung des internationalen Expertenwissens zur Problemlösung – Schutz des geistigen Eigentums – Navigationssysteme – Frühwarnsysteme 	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Untersuchungen – Eingehen auf physikalische Grundlagen und einfache Berechnungen – Modellexperiment <ul style="list-style-type: none"> – Experimente zur optimalen Übertragungsbandbreite (Berechnung, Bau und Einsatz von Hoch- und Tiefpässen) <ul style="list-style-type: none"> – Schülerinnen und Schüler sollen die Handhabung ausgewählter Geräte üben und Dienste nutzen <ul style="list-style-type: none"> – Bedarfsanalyse – Entwicklung verschiedener Varianten und Bewertung <ul style="list-style-type: none"> – Auswertung gedruckter und elektronischer Informationsquellen – Diskussion zum Problem „Elektrosmog“ <ul style="list-style-type: none"> – Betriebserkundung, Expertengespräch <ul style="list-style-type: none"> – Einbeziehung des Internet

Variante 2: Übertragung von Bildern

Variante 3: Computernetze

Thema: Automaten - Helfer des Menschen

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- wesentliche Etappen der historischen Entwicklung und des Einsatzes von Automaten erläutern,
- technische Prozesse mit Algorithmen beschreiben,
- verschiedene Möglichkeiten der Steuerung und Regelung von technischen Prozessen vergleichen und bewerten,
- eine technische Variante zur automatischen Beeinflussung eines technischen Systems entwickeln, bauen und erproben,
- gesellschaftliche Wirkungen des Einsatzes von Automaten analysieren und bewerten.

Variante 1: Das automatische Positionierungssystem

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
Automaten in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft <ul style="list-style-type: none">– Ursachen und Auswirkungen des Einsatzes– Merkmale eines Automaten– Aufgaben und Anforderungen– Einsatzgebiete	<ul style="list-style-type: none">– Besuch technischer Museen– Betriebserkundung
Modellierung eines zu automatisierenden Prozesses <ul style="list-style-type: none">– Begriff „sequentieller Automat“– Eingangs- und Ausgangsgrößen (Prozessanalyse)– Überführungs- und Ausgabefunktion– Arten der Modellierung	<p>⇒ Informatik: „Algorithmenstrukturen und ihre Implementierung“</p> <p>z. B. Schablone (Meisterstück), Lochstreifen, Computerprogramm</p>
<ul style="list-style-type: none">– Arten der Programmspeicherung	<ul style="list-style-type: none">– Blockschaltbilder, Ablaufpläne– Untersuchen der Vorteile und Grenzen der einzelnen Varianten

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>Grundlagen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe – Arten von Steuer- und Regelgliedern – Einteilung der Signale – Signalfluss bei Zusammenschaltung von Gliedern <ul style="list-style-type: none"> • Schaltalgebra • Rückführungsschaltung • Signalwandlung mit Sensoren – Mess-, Steuer- und Regelgeräte unter solchen Aspekten, wie <ul style="list-style-type: none"> • Mess- und Anzeigegenauigkeit • Einstellzeit und -charakteristik • Messfehler durch äußere Einflüsse <p>Entwicklung, Bau und Erprobung eines automatischen Positionierungssystems</p> <ul style="list-style-type: none"> – Varianten und Arten der Führung (kontinuierlich oder diskontinuierlich) – Messung und Genauigkeit der Positionierung – Dimensionierung der Führungs- und Antriebselemente – Steuerung der Antriebselemente <p>Auswirkungen des Einsatzes von Automaten wie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Veränderungen im Qualifikationsniveau – Veränderungen im Arbeitsprozess – Freisetzung von Arbeitskräften – Qualität und Preis von Produkten – Material- und Energieverbrauch – Sicherheit und Zuverlässigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> z. B. Proportionalglieder, Integralglieder, Differentialglieder z. B. kontinuierlich analog, diskontinuierlich analog, kontinuierlich binär – experimentelle Untersuchungen und Aufnahme von Kennlinien – Bekannt machen mit typischen Beispielen – Möglichkeiten der Wandlung – theoretische Betrachtung und experimentelle Untersuchung – Vergleich verschiedener Geräte zur Erfassung bzw. Beeinflussung ein und derselben physikalischen Größe – Erkundung nach Einsatzvarianten und vorhandenen technischen Lösungen – Ideenkonferenz – Optimierung der technischen Lösung – Anwenden mathematischer Modelle – Nutzung geeigneter Informationsquellen – experimentelle Erprobung – Präsentation des Arbeitsergebnisses – Analyse gedruckter und elektronischer Informationsquellen – Betriebserkundung/Expertenbefragung z. B. im Produktionsprozess oder bei Verkehrsmitteln

Variante 2: Belüftung/Temperaturregelung eines Gebäudes

Variante 3: Bestückungsautomat/Warenautomat

Thema: Technik - sicher und zuverlässig

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- technische Sicherheit als immanenten Bestandteil der Sicherheit der Gesellschaft begreifen sowie für ausgewählte Beispiele Ursachen und Wirkungen der Entwicklung von Sicherheitssystemen erläutern,
- die Notwendigkeit der Sicherheit technischer Systeme begründen,
- die Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme untersuchen und bewerten,
- den komplexen Charakter der Sicherheit eines technischen Systems als Bedingungsgefüge aus stofflichen, energetischen und informatorischen Komponenten begreifen sowie die Rolle des Menschen in diesem System erfassen,
- den Zusammenhang zwischen der Sicherheit von Teilkomponenten eines technischen Systems und der Sicherheit des Gesamtsystems erkennen und nachweisen,
- an ausgewählten technischen Systemen Sicherheitsstandards analysieren,
- eine Einrichtung zur Sicherung von technischen Objekten entwickeln, herstellen, erproben und bewerten,
- die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik als Bestandteil der Sicherheitstechnik erkennen und bewerten.

Variante 1: Entwicklung einer Arbeitsschutzvorrichtung für eine Werkzeugmaschine

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<p>die Sicherheit technischer Systeme als Abbild der Sicherheitsphilosophie einer Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none">– Interessen als Grundlage der Entwicklung von technischen Sicherungssystemen– Umweltschutz als Sicherheits- und Überwachungsproblem– Abgrenzung der Sicherheitstechnik von der Militärtechnik <p>Aspekte der Sicherheit eines technischen Systems (Gebrauchssicherheit, Versagenssicherheit, Missbrauchssicherheit)</p>	<ul style="list-style-type: none">– Diskussion historischer und aktueller Beispiele für Sicherheitseinrichtungen, wie Riegel, Schlösser, Geländer, statische Auslegungen, Personenschutzeinrichtungen und -mittel, Arbeitsschutzeinrichtungen und -mittel, Datenerfassung und -speicherung

Inhalte	Hinweise zum Unterricht
<ul style="list-style-type: none"> – Festlegung der Wertigkeit der drei Aspekte innerhalb eines technischen Sicherheitskonzeptes – Berücksichtigung menschlicher Verhaltensmuster in diesem Konzept – Prognose der ökonomischen, ökologischen, sozialen und juristischen Folgen – Weiterentwicklung der Sicherheitstechnologie <p>Wechselwirkung zwischen aktiver Sicherheit und passiver Sicherheit eines technischen Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> – technische Innovationen als Herausforderung an die aktive und passive Sicherheit eines technischen Systems – gesellschaftlicher Konsens über die Sicherheit einzelner und vernetzter technischer Systeme <p>Gestaltung einer Arbeitsschutzvorrichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Formulierung des Problems – Definition des zu erreichenden Sicherheitsstandards – Festlegung der technischen Mittel – Entwicklung, Herstellung und Erprobung 	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung von Beispiele, wie der Transport von Stoffen, Energien, Informationen und Personen, Verschlusseinrichtungen, Bauwerke, Fahrzeuge, EDV-Anlagen – Eingehen auf Begriffe, wie <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionierung - Redundanz - Rückkopplung - Informationssicherheit - Sensorik <ul style="list-style-type: none"> – Analyse der Genese der Sicherheitstechnik ausgewählter Geräte, z. B. in der Elektrotechnik, im Haushalt z. B. Kraftwerke, Transportsysteme – Auswertung aktueller Diskussionen – Pro-und-Contra-Diskussion – Eingehen auf gesetzliche Vorschriften – Das Problem sollte durch die Schülerinnen und Schüler über Erkundungen oder Expertengespräche selbst gefunden werden. – Nutzung gedruckter und elektronischer Quellen

Variante 2: Entwicklung einer Sicherungsanlage für ein Gebäude

Variante 3: Entwicklung/Verbesserung von Komponenten für ein Fahrzeug unter den Aspekten Gebrauchs- und Missbrauchssicherheit

6 Anhang

VORSCHLÄGE ZUR AUSRÜSTUNG EINES FACHBEREICHES TECHNIK AN EINEM GYMNASIUM

1. MOBILIAR

a) Unterrichtsraum

Der eigentliche Unterrichtsraum kann nach dem normalen Standard für einen Unterrichtsraum eingerichtet werden. Besondere Ansprüche an die Schulmöbel bestehen nicht.

Eine zentrale Stromversorgung wäre wünschenswert, wenn kein weiterer Arbeitsraum zur Verfügung stehen soll.

b) Werkstattraum

Empfehlenswert sind Werkbänke mit massiven Arbeitsplatten, die erhöhten mechanischen Belastungen standhalten und darüber hinaus eine gewisse Toleranz gegenüber diversen Chemikalien besitzen.

Abmessungen ca. $L \cdot B \cdot H = 1500 \cdot 800 (700) \cdot 800$

Die Werkbänke sollten mit Schraubstöcken (Spannweite 120 mm) versehen sein.

2. TECHNISCHE AUSSTATTUNG

a) Für beide Räume ist die Schaffung von ausreichendem Stauraum vorzusehen. Diese Lagerflächen und -volumina müssen sowohl technische Geräte, Baukästen, Werkzeuge und Rohmaterialien als auch gefährliche und/oder brennbare Stoffe sowie fertige und unfertige Produkte aufnehmen können.

b) Beide Räume sollten über eine ausreichend dimensionierte Stromversorgung verfügen.
Hauptspannung: 220 V ~ (evtl. 380 V 3~) mit einer NFI-Absicherung für alle Anschlüsse mit zentraler Notabschaltung

Kleinspannung: 0 ... 24 V = und 0 ... 24 V ~ (24 / 42 V 3~ falls gewünscht)

Von vornherein sollte vermieden werden, elektrische Geräte mithilfe von diversen Verlängerungs- oder Mehrfachverteilungsleitungen anzuschließen.

- c) Wasser- und Abwasseranschluss
- d) Beide Räume sollten gut belüftbar und trotzdem gegen unbefugten Zutritt sicher sein.
- e) In Abhängigkeit vom Ausstattungsgrad der Schule sollte umfassende audio-visuelle Technik verfügbar sein.

Minimum: Overheadprojektor

Optionen: Bildwerfer

Videorecorder und Monitor

PC und Internetanschluss

3. TECHNISCHES ANSCHAUUNGSMATERIAL

- a) vielfältige Modelle oder reale Objekte
- b) Technische Baukästen
- c) Elektrische und elektronische Lehr- und Lernmittel
leistungs- und informationselektrische Bauelemente
Vielfachmessgeräte
Verbindungsleitungen

4. MASCHINEN

- a) Minimum 2 Handbohrmaschinen (stufenlos regelbare Drehzahl, Rechts-/
Linkslauf, Schlagbohroption, Bohrstände)
Werkzeuge - Spiralbohrer für Holz und Metall
 - Satz Holzbohrer (Forstner o. Ä.)
 - Satz Vidiaboherer
 - Lochkreissäge
1 Kreissäge (möglichst Handkreissäge)
 auswechselbares Sägeblatt mit Hartmetallschneiden
1 Akkuboehrschrauber
1 Schleifbock

- b) Optionen Drehmaschine
 Dekupiersäge
 Bandschleifmaschine
 Tischkreissäge

5. WERKZEUGE

Für jeden Schülerarbeitsplatz sollte ein Satz der wichtigsten Handwerkzeuge vorhanden sein:

Hammer (300 ... 500 g)	Holzraspel
Kombizange	Schrupffeile
Kneifzange	Schlichtfeile
Schraubendreher versch. Größen/Arten	Schleifklotz
2 Schraubzwingen	Feinsäge
Schere	Metallbügelsäge
Gliedermaßstab	Messschieber

Weiterhin könnten folgende Werkzeuge noch zentral genutzt werden:

Handhebelschere	mechanische Presse
Schlagschere	LötKolben
Haltevorrichtungen	Lötlampe
Rollenschneider für Glas	Meißel
Stechbeitel	hochwertige Messmittel
Holzhammer	Rohrzangen

Alle Werkzeuge sollten den jeweiligen Möglichkeiten entsprechend gut sichtbar, kontrollierbar, sortierbar untergebracht werden. Zusätzlich sollten Mittel beschafft werden, die zur Pflege der Werkzeuge notwendig sind (Schleifmittel, Öle, Fette u. a.).